Magyar-ország erdő-társulásai

MAGYARORSZÁG ERDŐTÁRSULÁSAI
(AZ ERDŐMŰVELÉSTAN ALAPJAI)

MAGYARORSZÁG ERDŐTÁRSULÁSAI

(AZ ERDŐMŰVELÉSTAN ALAPJAI)

Írta:

DR. MAJER ANTAL

tanszékvezető egyetemi tanár,
a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa

1868—1968

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1968

Lektorok:

DR. BABOS IMRE
c. egyetemi tanár,
a mezőgazdasági tudományok (erdészet) doktora

DR. SIMON TIBOR
tanszékvezető egyetemi docens,
a biológiai tudományok kandidátusa

Printed in Hungary

ELŐSZÓ

Alig van maradandóbb a gyermekkori emlékeknél! Az a mezőségi föld, amelyen az első lépéseket megtettem, fátlan volt. Egy nagyobb parkerdő, amelynek szegélyén éltünk, valóságos oázist jelentett az Alföld síkjához tartozó tájon.

A távolba vesző mezőség, — amely a fényt, nyáron a nagy hőséget, télen a kemény hideget és a szélviharokat jelentette, — csak rövid ideig adott némi védelmet, amikor az aratás előtti hetekben már szárba szökkent a gabona. Egyébként a térség csupasz, mindig egyszerű és *nyílt* volt.

Ezzel szemben az erdő óriás fái állandó védelmet nyújtottak. Nyáron hűvösebb volt az árnyékukban, télen elviselhetőbbnek tűnt a szél és a hideg. Az erdő *zárt* és titokzatos élete egész éven át újabb és újabb csodát és örömet rejtett.

Az erdő ellentétet sugárzó megjelenése, változatos összetétele, bonyolult életműködése és lenyűgöző szépsége engem is örökre rabul ejtett. Mindig valami nyugtalan vágyat, szinte kényszert éreztem, hogy ennek a csodás életközösségnek a lényegét megértsem, eredetét és életét megmagyarázzam. Érdeklődésem és vonzalmam különösen fokozódott, amikor a sors szülőföldemről elragadott és legerdősültebb hazai tájunknak, a Bakonynak a szívébe sodort. Itt már rendszeres vizsgálódással próbáltam az erdő összetevőit és életét megismerni. Ilyen előzmények után mertem vállalkozni a nehéz és nagy hivatásszeretetet igénylő erdőmérnöki pályára.

Az elmúlt negyedszázad alatt hazánk úgyszólván összes erdeit bejártam; huzamosabb ideig dolgoztam és alkottam bennük mint gyakorlati szakember. Tanulmányoztam és vizsgáltam az erdő életműködését mint kutató, sőt egyetemi hallgatóink előtt az oktató szemével is láttatnom és magyaráznom kellett jelenségeit. Sok fáradságot és munkát, de sok jóleső eredményt és élményt köszönhetek a vele egy életre kötött kapcsolatnak.

Hálám és köszönetem kifejezése is, ha a szerzett tapasztalatok és megfigyelések alapján az itt lefektetett sorokkal valami keveset az erdők sorsán segíthetek.

A szerző

TARTALOMJEGYZÉK

INHALTSVERZEICHNIS

BEVEZETÉS

A felszabadulás óta eltelt két évtized alatt a magyar erdészet nagyszerű eredményeket vallhat magáénak. 1946-tól 1965-ig az ország erdőterülete 300 000 ha-ral nőtt; erdősültségünk 12,1%-ról 15,3%-ra emelkedett. 1966-ban elérte a 15,5%-ot! Zömben állami tulajdonban levő erdeinkben az évenkint kitermelhető fatömeg 1970-re közel 50%-kal lesz magasabb, mint 20 évvel ezelőtt volt. Ezzel még korántsem értük el erdeink teljesítőképességének felső határát. A fatermés emelése és az erdők egyéb rendeltetésének biztosítása rajtunk és nem kevésbé azokon a fiatal szakembereken múlik, akik még csak most ismerkednek az erdő életével és azokkal az eljárásokkal, erdőművelési beavatkozásokkal, amelyekkel az erdő fatermése fokozható.

A közreadott könyv célja, hogy a mai erdőtársulás- és erdőfejlődés-szemléletnek megfelelő ismertetést nyújtson a hazai erdőkről, továbbá ismertesse azokat az erdőművelési eljárásokat, amelyek segítségével erdeink a jövőben a gazdasági és az egyéb közjóléti rendeltetésüknek még jobban megfelelhetnek. A könyvet tehát elsősorban erdész szakembereknek szánom, akik felelősek a magyar erdők sorsáért. Az erdőmérnök- és erdészjelöltek viszont az erdőművelés alapjainak elsajátítása során tankönyvként használhatják a leírtakat. Ehhez igazodik a fogalmazás, de az elmondottak áttekintő tagolása is. Ezért vált fontossá a lényeg kiemelése.

A hazai erdőgazdasági tájak, majd az erdő- és termőhelytípusok meghatározása és gyakorlatba átadása után, a szakemberek széles körének bevonásával az elmúlt években 50 füzetben, ill. 6 + 3 kötetben jelent meg az a terjedelmes munka, amely hazánk tájaira erdő- és termőhelytípusonként ad részletes erdőművelési technológiai irányelveket. Hiányzik azonban egy olyan *összefoglaló* mű, amely ezeknek az ún. „zöldkönyveknek" elvi alapjait ismertetné, a faállományformák, ill. erdőtársulások erdőtípusait magyarázná, valamint a javasolt erdőművelési eljárásokat kritikai szemmel vizsgálná és összefoglalná. Ennek a hiánynak a pótlására is szánjuk ezt a munkát.

Erdeinkben több és jobb fát termeszteni a lehető legkisebb gazdasági ráfordítással csak korszerű erdőművelési eljárások alkalmazásával lehet. Az erdőművelés alapjai elmélyült *erdőismereten* nyugszanak. Ennek a könyvnek a kiadását követnie kell egy erdőműveléstechnikai kiadványnak, amely a leírtak és a konkrét fatermelési adatok alapján hazánk erdeiben folyó erdőművelési eljárásokat fogja majd össze. Ehhez nyújt *alapot* a mostani kiadvány.

Az élő természet egyik legmagasabb rendű és legszervezettebb összetételű megnyilvánulási formája az erdő. Talán nincs gondolkodó ember, aki sokrétű összetételének és változatos életének láttán önkénytelenül is vágyat ne érezne, hogy fel-

építését megismerje, valamint életfolyamatát megértse; ehhez is segítséget kíván nyújtani ez a munka. Forgatása során minden *természetkedvelő* eljuthat a hazai erdők összefoglaló megismeréséhez.

A tárgyalás hat fejezete során először az erdő legfontosabb fogalmaival ismerkedünk meg (I.).

Majd az erdőt kialakító természetes és mesterséges tényezőket, azok hazai vonatkozásait soroljuk fel (II.).

Külön fejezetben foglalkozunk a tényezők kölcsönhatásának eredményeként fellépő erdőfejlődéssel (III.).

Csak ezután következhet a hazai erdőféleségek, faállományformák és erdőtípusok rendszereinek az ismertetése (IV.).

Leghosszabb fejezet a faállományféleségek és az erdőtípusok részletes tárgyalása, amelyben a termőhelyi és növénytársulási vonatkozásokat, állományszerkezeti, fatermési, valamint erdőművelési viszonyokat is közöljük (V.).

Befejezésül a magyar erdőgazdasági tájak erdőtársulásait és erdőművelési vonatkozásait foglaljuk össze (VI).

Bevezetésül még néhány általános megjegyzést!

Igen felemelő erdészmunkánkban az, hogy nem annyira a mának, mint a távolabbi jövőnek dolgozunk; munkánk gyümölcsét többnyire már egy új kor embere aratja. A fák ugyanis évszázadokig, az emberi kultúrában is évtizedekig élnek; az erdő maga is hosszú életű. Az erdő életének és fejlődésének megfigyeléséhez, beavatkozásaink eredményeinek leméréséhez hosszabb időre és mindenképpen nagy türelemre van szükség.

A hazai erdőket kialakító tényezők és az erdőt kialakító fafajok igen sokfélék, de változatosak a társulási, valamint történeti vonatkozásai is. Ezért mind az erdőismeret, mind az erdőművelés csak általános irányelveket adhat, a biológiai, ökológiai és ökonómiai gondolkodás rendszeres figyelembevételére taníthat. Mindenhol és minden alkalommal érvényes sablon-előírások helyett csak olyan szemlélet kialakításához vezethet, amelynek segítségével adott esetben helyesen dönthetünk az erdő életműködésének és az erdő művelésének fontosabb kérdéseiben.

Fontos azt is hangsúlyoznunk, hogy az erdő igazi megismeréséhez és az erdőművelés valódi elsajátításához csak a természetben való tartózkodás és vizsgálódás során juthatunk. A terepi munka sokszor igen nehéz fizikai megterhelést igényel. Csak szívós akaraterő, következetes munka hozza meg majd gyümölcsét; az erdő életének alapos megismerését, foglalkozásunk nagyszerűségének és hivatásunk szépségének szeretetét. A gyakorlati erdőművelő életét szinte erdejében kell leélje; a bürokrata erdész sokat árthat az erdőnek. A kutató erdőművelő számára is a legfontosabb laboratórium az erdő. Azoknak a kutatóknak az írása ér valamit, akik anyagukat az erdőben gyűjtötték, és nemcsak íróasztal melletti okoskodások szülték.

Napjainkban játszódik le társadalmunk mélyreható átalakulása. Az iparosítás és a nagyüzemi gazdálkodás bizonyos változást hoz létre minden területen. A modern technika vívmányai, a gépesítés és a vegyszer alkalmazása új eljárások sorozatát kínálja az erdőgazdálkodásnak is. Lényegesen eltolódik az erdő fő termékének, a fának a felhasználása. Erősebb az erdő egyéb szerepének a hangsúlyozása. Mindezek

olyan tényezők, amelyek szükségszerűvé teszik a régi, a hagyományos erdőművelési eljárások felülvizsgálatát, egyszerűsítését, illetve fejlesztését.

Tudom, hogy ilyen nagymérvű változások közepette sok nehézséggel kell megbirkóznia annak, aki az erdővel kapcsolatos ismeretekről ír. De úgy érzem, hogy a fejlődést akkor segítjük leginkább, ha a múltat a maga valóságában feltárjuk, a jelenlegi állapotot rögzítjük, és mindezek kiértékelése után meghatározzuk a jövő várható irányait. Örülnék, ha ezzel a munkámmal a tisztánlátást és a helyes továbbfejlődést ezen a téren is elősegíthetném.

I.

ERDŐ—ERDŐTÁRSULÁS

Az erdő mindennapi életünkben, beszédben és írásban egyaránt gyakran szerepel; szinte természetesnek látszik, hogy mindenki ismeri. Mégis, ha a szó eredetét, méginkább a fogalom pontos meghatározását keressük, több nehézségbe ütközünk.

ERDŐ—VADON

Nyelvtörténészeink szerint a magyar ember az erdőt azért nevezte el erdőnek, mert magától *ered*, megindul, felnő; *eredő* vagyis *erdő*. Az ered ige még finnugor eredetű, s nyilván az erdő is, bár először írásmaradványainkban csak a XII. században, Anonymusnál találkozunk vele. Egyidejű az egy tőről, az *eresztb*ől származó és hasonjelentésű *eresztvény*, eresztvény—erdő, amely gyakran szerepel árpád-kori okleveleinkben, és vágás után felnövekvő, sarjadzó fiatal erdőt jelenti (Tagányi, 1896, Varga, 1965, Pajzs, 1965, Csőre, 1965). Még az első erdőműveléstan írója, Illés (1871) is röviden a felcseperedő erdőt *ertvénynek* nevezi.

Az erdő tehát hajdan már egy határozott erdőféleséget jelentett, és később vált általánosabb értelművé. Az ered és az ereszt igető egyaránt emberi behatást tételez fel, és így az erdő egy másodlagos erdőforma.

Az erdőfajták közül az embertől érintetlen, szabadon burjánzó erdőt az „őserdőt", a *vadon* jelentette. Bár írásban csak a XIV. századi emlékek között akadunk nyomára, finnugor megfelelői tanúsítják korábbi megjelenését. Finn-lapp nyelven *vouvdde* ma is az erdő, az erdőség. A mai német Wald (ősnémetben wod, wud, wuda), az angol wood szavak is innen erednek (Magyar Etymológiai Szótár, 1934.).

Talán nem érdektelen már itt megemlítenünk, hogy az ember által kezelt erdőre, a mai gazdasági erdőre általában hasonlóan elterjedt a késői latin *foresta*, azaz a felügyelt, védett erdő, szemben a kezeletlen silva-val. Ugyanígy a németben a Forst ellentéte a Wald-nak, az angolban a forest a wood-nak, a franciában a forêt a boisnak, az olaszban a késői latin foresta terjedt el, szemben a latin eredetű selva-val.

A magyar nyelv igen gazdag az erdőt megjelölő szavakban. Semmi esetre sem helyes az a beállítás, hogy az említett két fő erdőféleséget a magyar nyelv nem különíti el. Nyelvünk ennél finomabb árnyalatok kifejezésére is alkalmas. A következőkben a kezelés alatt álló erdőre az emberi tevékenységet jellemző és másodlagos kialakulást jelentő *erdő* szót, míg a kezeletlen őserdőre a *vadon* szót használjuk; átmeneti alak a *vadon-erdő*. Mivel hazánkban csak ember által kezelt gazdasági erdőt találunk, ezért helyes általában is csak erdőről beszélni.

AZ ERDŐSZEMLÉLET VÁLTOZÁSA

Az erdő fogalmának meghatározása nem is olyan könnyű. Az erdő, mint minden természeti jelenség, térben és időben létezik. A térbeli nagysággal jellemezni az erdőt szinte lehetetlen. Van, ahol 1—2 ár fásterület is már erdő jellegű, másutt, 20—25 ár mutat csak erdőképet; az erdőt alkotó fák faja, magassága és zártsága szerint változik. Úgy sem jutunk célhoz, ha az erdők legjellemzőbb összetevőiből, a fák darabszámából indulunk el. Egy fa még nem ad erdőt. Több fát együtt legfeljebb facsoportnak nevezünk. Talán a nagyobb facsoport alkothat erdőt? Az erdő kialakulása során viszont csak a felcseperedő csemetés záródása után beszélhetünk erdőről?

És még egy lényeges szempont: az erdő régtől fogva nagy szerepet játszik az ember életében. Ez a kapcsolat a történelmi fejlődés során lényeges változáson ment keresztül. Ennek megfelelően fejlődött az a szemlélet is, ahogyan az ember az erdőt tekintette, és értékelte. A mai erdő-fogalom könnyebben megérhető, ha a szemlélete fejlődésének történetét röviden áttekintjük.

I. A fejlődés kezdetén álló új kőkorszaki, még gyűjtögető, vadászgató embernek nem volt eszköze ahhoz, hogy az eredeti növénytakarót, amely zömben az erdő volt, megváltoztassa. Az *ókorban*, életfeltételeit tekintve, az ember az erdő függvénye. Először a síksági, folyó mellett fekvő és enyhe dombok déli lejtőinek ligetes erdeit szállta meg. A déli, napos, meleg fekvésű, erdős-sztyepp tölgyesek vonzották az embert, míg az ártéri ligetek vízben és fűben, halban és vadban egyaránt gazdagok voltak. A kezdetleges állattenyésztés és földművelés is itt indult meg, többnyire felégetés után nyert területeken. A mai kopárok csírájukban ezeken a területeken már ebben az időben kialakultak. A bükk- és fenyőerdőkre később került sor, mert ezek nedvesebb, hűvösebb éghajlatúak, nehezen hozzáférhetők, savanyúbb talajúak, és csak fejlettebb telkesítő eljárással hódíthatók meg. Különösen sok erdőt irtottak ki a rómaiak, a követő népvándorlások nyugtalan századai alatt azonban elnéptelenedett, és többnyire újra erdősült a Kárpát-medence.

Az erdő az ember szemében eleinte csak egy *természeti jelenség* lehetett, amely kezdetben némi védelmet és élelmet nyújtott, később azonban éppen olyan keményen kellett küzdenie ellene, mint az egyéb természeti elemek, a víz és a tűz ellen.

II. Közép-Európában a XIII. században kezd a bányászat erőteljesen fellendülni. A bányák erdővidékeken keletkeztek. A bányászat, a faszénégetés és majdan az üveghuták, valamint a telepítések sűrűsödése folytán tüzelő- és építőanyag miatt fokozódott az erdő fájának igénybevétele. A *középkor* e századaiban elsősorban a bányászat folytonosságának veszélyeztetése miatt az erdő védelmét szolgáló intézkedések jelennek meg hazánkban is: Zsigmond utasítása 1426-ban, Constitutio Maximiliana 1565-ben, Erdőfenntartási Utasítás 1769-ben és végül az első erdőtörvény 1791-ben.

A XVIII. században jelentkeznek az első erdészeti, illetve erdőművelési tudományra utaló francia, majd német könyvek is. Buffon (1739), Duhamel du Monceau (1758), Gledits (1774), Hartig (1791), Heyer (1854), Pfeil (1860) fatenyésztéstanai, valamint Cotta (1816) erdőműveléstana. Magyarországon az első mezőgaz-

dasági könyvekben találunk ismertetést az erdőkről és kezeléséről, igaz eleinte latinul, mint MITTELPACHER (1779): „Elementa Rei Rusticae" c. művében, de NAGYVÁTI (1791) az erdőkről, illetve PETHE (1803—1813) már erdőmívelésről ír. Ezek a könyvek az erdő fáinak egyszerű tarvágásos kihasználását és sarjaztatását, a lombszedést és legeltetést tanítják. Az első önálló erdőművelési tankönyv ILLÉstől 1871-ben még Erdőtenyésztéstan címen jelenik meg, s a tarvágásos, egynemű és egykorú faállományokat tartja eszményképének.

Ez a kor az erdőt tehát még egyszerűen *fákkal borított területnek* véli, amely nemcsak a vadonélő, hanem méginkább a telepített, tenyésztett *fák együttélő tömegét* jelenti, amelyet a földműveléshez hasonlóan vetnek vagy ültetnek.

III. A XIX. század második felében, tulajdonképpen a vasút építésével indult meg a kereskedelem kiszélesítése, amely során a fa már nemcsak helyi, hanem piaci áruvá is válik. Mindezek a kapitalista cégek kezén az erdőirtások fokozásához, de egyben az erdő fokozott védelméhez, fenntartásához is vezetnek. Az *újkor* erdőtörvényei (1879) az üzemtervkészítés és a tarvágás előírásait és előnyeit hangsúlyozzák. Hasonló szellemű VADAS (1897) Erdőműveléstana is. RÓTH (1935) Erdőműveléstana azonban, — miként az 1935. erdőtörvény is — már a természetszerű erdőgazdálkodás, az elegyes, több koronaszintű állományok fenntartását, a természetes felújítást és nevelést, a termőhelyhez való alkalmazkodást hangsúlyozzák. Hazai jelentőségéhez mérten talán túlzottan is mellőzték a mesterséges felújítást. Már növényföldrajzi jellegű munka is készül, FEKETE—BLATTNY: „Fák és cserjék elterjedéséről" (1896). KAÁN művei pedig a természetszerű erdőgazdálkodást, az alföldfásítást és már a természetvédelmet is sürgetik (1923, 1929, 1935).

VADAS (1897) a *„több fából keletkezett a facsoport, és ebből a sokasodás által az erdő"* szemlélete még inkább az előző kort tükrözi. RÓTH (1935) szerint már *„az erdő fáknak, esetleg fás cserjéknek oly tömege, amelyek egymás fejlődésére, valamint az alattuk levő talaj alakulására, sőt még a közvetlenül környező légkörre is többé-kevésbé felismerhető befolyással vannak."* RÓTH szemlélete tehát MOROZOV (1920) Erdőélettana alapján már korszerűbb, hiszen a fák társulási és ökológiai vonatkozásainak hangsúlyozására is kitér.

A századforduló táján Közép-Európában GAYER (1892) mutatja meg a sablonisztikus erdőből a kiutat a természetszerű és elegyes erdőkhöz. Az utána megjelenő erdőműveléstanok már címükben is tükrözik ezt az irányzatot (pl.: MAYR: (1928) Erdőművelés természettörvényes alapon). Ennek a kornak másik nagy klasszikusa, az orosz MOROZOV volt, akinek dinamikus erdőelmélete oly megalapozott, hogy szinte ma is használható; *„az erdőt a fás növények életközösségének kell tekintenünk, amelyek mind külső alakjukban, mind belső felépítésükben egymásra, az elfoglalt talajra és légkörre kiterjedt kölcsönhatás következtében változnak."*

Az újkorra igen jellemző és érdekes DENGLER (1930) felfogása, aki az erdőt *építménynek* tekinti. Erdőművelése is erdőfelépítést, illetőleg építőművészetet jelent, a „Waldbau" szó szerinti értelmezésében. Építőanyagai a fák, fogalmai az erdőalapítás, erdőtelepítés, erdőátépítés stb.

IV. A második világháború utáni időszakkal, a felszabadulással (1945) kezdődő *legújabb kor* legfontosabb eredménye az erdők államosítása és a hatalmas beruházá-

sok, amelyek nagy lehetőséget nyújtanak a jövőt építő erdőgazdálkodásnak. A múlt században kialakult mechanisztikus erdőművelési irányzatok csődöt mondtak, és a korszerű naturalisztikus erdőművelési irányzatok az erdő dialektikus vizsgálatából az erdőtársulás szemléletéből fakadnak. A közép-európai erdőműveléstanra a természetszerűséghez való ragaszkodás, az erdőnek mint társulásnak, termőhelyi és növényföldrajzi alapoknak fokozottabb figyelembevétele jellemző. (Pl. RUBNER (1949): Erdőművelés növényföldrajzi alapokon, TSCHERMAK (1950): Erdőművelés növényföldrajzi és ökológiai alapokon, stb.) Igen elősegítették az erdőművelés korszerű biológiai alapokra helyezését a szovjet erdőművelők, TKACSENKO és NYESZTYEROV munkái, valamint a szovjet erdőtipológusok SZUKACSOV, POGREBNYAK, VOROBJEV írásai.

Hazánkban tulajdonképpen BABOS (1954) vezeti be ezt a korszakot „Magyarországi táji erdőművelésének alapjai" című könyvével. A könyv írásába a mai szakemberek széles körét bevonta; ez segítette ahhoz, hogy munkáját a gyakorlat azonnal átvette és ma is használja. Előtte MAGYAR PÁL (1928—35) termőhely- és erdőtipológiai írásai, — összefoglalója az „Alföldfásítás" (1960), — és AJTAY (1950) szerkesztésében megjelenő „Tájékoztatás az alföldi gazdaságban tenyésztendő fafajok megválasztásához" című kis könyvben levő írások már geobotanikai alapokon állnak. A hazai geobotanikusok népes tábora, SOÓ és ZÓLYOMI vezetésével elmélyült növényföldrajzi kutatással szolgáltatnak alapot az erdők megismeréséhez. Az Erdészeti Tudományos Intézetben 1949, ill. 1953-tól foglalkoznak szélesebbkörű erdőtársulásvizsgálatokkal, amely során MAJER (1956—1961—1963) ismerteti a hazai erdőtípusokat rendszer szerint. Ezek alapján történt meg erdőgazdaságonként a hazai erdők táji, erdő- és termőhelytípusai szerint az erdőfelújítási és erdőtelepítési eljárások és irányelvek széleskörű kidolgozása (1962—63) és DANSZKY szerkesztésében történő megjelenése.

Ma tehát kiszélesedett az erdő fogalma. *Az erdő fákból álló növénytársulás* (fitocönózis), amely a fán kívül a cserje-, a gyep-, a moha- és a talajszintet is figyelembe veszi. Még szélesebb értelemben *az erdő egy életközösség* (biocönózis), *amely az egymásra hatást gyakorló fákból, cserjékből és egyéb, ezekhez társuló növényekből* (fitocönózis), *valamint állatokból áll* (zoocönózis), *és közvetlen környezetére is, tehát éghajlatára és és talajára is befolyással van*, SZUKACSOV szerint *biogeocönózis*. Ez a szemlélet a tényezők kölcsönhatása folytán beálló változások irányát, az *erdőfejlődés állapotát is figyelembe veszi, sőt* az erdőművelőnek azt az *emberi tevékenységét is magába foglalja*, amely a biogeocönotikus folyamatokat a maximális fatermesztés vagy egyéb hasznos termék kihozatala felé irányítja, vagy az erdő egyéb hasznos tulajdonságait fokozza. Az emberi irányítást is figyelembe vevő erdő az *andropobiogeocönózis* (1962, Bukaresti Erdőtipológiai Konferencia) vagy *ökosystem* (1959, Kanadai III. Botanikai Világkongresszus).

Az *erdő öt legfontosabb ismérve* a fenti meghatározás alapján a következő.

1. Az erdő *egymásra is hatást gyakorló fák*, illetve fás növények *tartós együttese*.

2. *Növénytársulás*, amely a fákon kívül a cserje-, gyep-, moha- és a talajszint növényzetét is figyelembe veszi; fitocönózis, amelynek sajátos *állatvilága, állattársulása* is alakul ki; zoocönózis, összességében *életközösség*; biocönózis.

3. *Sajátos termőhelyi viszonyokat*, mikroklímát és erdő talajt teremt, tehát geocönózis.

4. Meghatározott *fejlődési állapotot* mutat.

5. Az *ember* céljainak megfelelően irányított *tevékenységét* tükrözi; andropobiogeocönózis.

Az erdő fogalomváltozását történeti és erdészeti korok szerint a mellékelt 1. sz. táblázaton is áttekinthetjük. Az erdő fogalmát azért oly fontos tisztáznunk, mert meghatározása után az erdő sajátosságait könnyebben megérthetjük, az erdő életét

1. táblázat

Az erdő fogalmának változása az erdészeti és történeti korokban

Erdészeti korszak	Történeti korszak	Az ember hatása az erdőre	Az erdő fogalma
I. *Ókor* XIII. századig, a bányászat fellendüléséig	Ősközösség (Vadság) Rabszolgaság (Barbárság)	jelentéktelen	természeti jelenség
II. *Középkor* XIX. századig, a vasútépítésig	Hűbériség	pusztító	fákkal borított terület
III. *Újkor* 1945-ig, az erdők államosításáig	Kapitalizmus	fenntartó	sajátos ökológiájú biocönosis (építmény)
IV. *Legújabb kor* — napjainkig	Szocializmus	építő	andropobiogeocönósis

alaposabban megismerhetjük. Így válhatnak beavatkozásaink az erdő életébe biztosabbá és a fatermesztés fokozása érdekében céltudatosabbá. Találóan írja MOROZOV (1920): „Minden attól függ, hogy mit értünk az erdő fogalmán."

A felsorolásból az is világosan kitűnik, hogy nem lehet az erdő fogalmát egy műszóval helyettesíteni, még hogyha az olyan összetett is, mint az andropobiogeocönózis. Két lényeges sajátossága, a fák egymásra való hatása, valamint az erdőfejlődés nem jut kifejezésre. Amint később látni fogjuk, az erdőnek még több jellemző tulajdonsága is akad.

A műszavak tisztázása végett meg kell említeni, hogy a *biocönózis* kifejezés MOEBIUSTól (1877) származik, aki a tengerparti övezet állategyütteseit nevezte így. Az erdő életközösségére elmélyült tudományos megalapozással először MOROZOV alkalmazta (1920). Kezdetben a növényközösséget HUMBOLDT (1805) szerint *asszociációnak* hívták, amely teljesen azonos fogalmat jelentett, mint az állatközösségek

biocönózisa. Később azonban, amikor a növényi és állati társulások egységét felismerték, a kettőt együtt hívták életközösségnek vagyis biocönózisnak. Ezen belül ma a növényi rész a növénytársulás *(fitocönózis)*, az állati rész az állattársulás *(zoocönózis)*, míg az *asszociáció általános értelemben használatos és a biocönózissal szemben az életközösségek alapegysége lett* (Balogh, 1953).

AZ ERDŐ JELLEGZETESSÉGEI

Nem célunk az, hogy az erdő egyes sajátosságait részletesen, elmélyült alapossággal ismertessük és állításainkat adatsorokkal alátámasszuk. Az elmúlt évtizedek során kiterjedt kutatások folytak ezen a téren, minden egyes tulajdonság tárgyalásához az adatok sokaságát értelmező kötetek jelentek meg. Itt csak röviden, a továbbiak bevezetése végett az erdő legfontosabb ismérveit foglaljuk össze az erdő fogalmának mai alapelvei szerint.

1. Az erdő meghatározó jellegét a vezetőszerepet játszó fák adják; az erdő tehát *a fák összessége*. Ez az egyszerű meghatározás csak így azért nem fogadható el, mert ezen az alapon a fasornak is, a facsoportnak is erdőnek kellene lennie. Az erdőjelleghez az kell, hogy a fák egymásra is hatással, mégpedig *tartós hatással* legyenek.

A tartós vagy állandó kölcsönhatás eredményeképpen az erdei fák *sajátos külső* vagy morfológiai, *és belső* vagy fiziológiai tulajdonságot öltenek, amelyek a szabadon nőtt fáktól élesen különböznek. Ezek a jellegek a következők: a hosszú, többékevésbé ágtiszta, megnyúlt, hengeres törzs, magasra feltolt és lapított kis korona. A zárt erdőben élő fák anyagának szerkezete tömörebb és súlyosabb, mert kevesebb a vízszállító trachea és tracheida, de kevesebb a bélsugara is. Mindezek olyan tulajdonságok, amelyek a fát műszaki felhasználásra alkalmassá teszik. Ilyen jellegű fa tehát csak erdőben termeszthető. Ezért mondta találóan Morozov (1920): „Ha erdő nem volna, s az embernek fára volna szüksége, fel kellene találnia az erdőt."

Az öröklött faji és egyedi tulajdonságok mellett a termőhelyi, illetve az állomány környezeti kölcsönhatás eredményezi, hogy az erdő fái különböző növekedési erélyüknek megfelelően szintekre és magassági osztályokra *tagolódnak*, differenciálódnak. A felső szintekbe kerülő fák több fényt élveznek, jobb az asszimilációs tevékenységük, erősödik a korona és a gyökérzet, jobb a víz- és tápanyagellátásuk is, tehát egyre erőteljesebb növekedésnek indulnak. Ezzel szemben az alászorultak élettevékenysége egyre csökken, a gyenge korona és gyökérzet miatt alig növekednek, és végül el is pusztulnak. A szomszédos fák a létért folytatott küzdelemben elveszik tőlük a fényt, a nedvességet és a táplálékot. A természetben ez a létért való küzdelem a *Darwin-féle kiválasztódás* (természetes szelekció) szerint megy végbe. Ennek során a kezdetben ha-ként néha több millió csemetéből egy évszázados vágásérettségi korra alig egy-két száz törzs marad. A kiválasztódás során az erdőben beálló természetes törzsszámcsökkenést *gyérülésnek* nevezzük, illetve fiatal korban *tisztulásról* beszélünk.

Bár a természet a létbiztonság szempontjából mindig tökéletesen szelektál, ez azonban az ember gazdasági célkitűzésének nem minden esetben felel meg, emellett a kiválasztódás menete is lassú. Ezért az erdőművelő is szelektált, amit *kiválasztásnak vagy kiválogatásnak* hívunk. A faállományban ennek során beálló mesterséges törzsszámcsökkenést pedig *gyérítésnek*, illetve *tisztításnak* ismerjük.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagynunk, hogy a fák nemcsak hátráltatják, hanem *segítik* is egymás növekedését. Védelmet nyújtanak, környezetet biztosítanak egymásnak, amely elősegítheti a mellette és alatta levő egyedek növekedését. De védik egymást a szél- és hótörés, a fagykár és minden egyéb kár és károsító ellen. A segítő hatás különösen fokozódhat az úgynevezett szimbiózis vagy együttélés esetén, pl. a nitrogéngyűjtő fák közbeiktatása során.

Az erdőnek tehát lényeges sajátossága, hogy a fák életközösségben, mégpedig tartós életközösségben élnek. Ez a tartósság nemcsak az erdő ellenállóképességének fokozásában, hanem egyéb jelenségekben is megnyilvánul. Az erdő ellenszegül a kiirtásnak, mert kivágás esetén is magról mérhetetlen sok csemetével újul, vagy sarjról erőteljesen felverődik, tehát igen nagyfokú *regenerálódásra*, magától történő *felújulásra* képes.

Jellegzetessége az is az erdőnek, hogy területét igyekszik *kiterjeszteni*. Ez a kitágulás mind magról, mind sarjról főleg a pionír fafajok közbeiktatásával a természeti adottságoktól függően erőteljes lehet.

2. Az erdő azonban több, mint csak a fák együttese; egy összetett, legmagasabb szervezettséggel rendelkező *növénytársulás*, amelyben a fákon kívül a cserjék, a gyep-, a moha- és a talajszint növényei is figyelemre méltó szerepet töltenek be. Ezek az erdőben *szintekben* helyezkednek el. Az egyes szintek növényei kölcsönhatásban élnek. Igaz, hogy a *felsőbb szintek a meghatározóbbak*, a fás lombkoronaszint játssza általában a vezetőszerepet, de az alsóbb szintek is befolyásolják a felsőbb szint életét. Az *alsószint* növényzete, a lágyszárú növényzet más szempontból *is jellegzetes* az erdőben. Ez egyesíti magában a felsőszintek munkáját, tükrözi az erdőtársulás fény- és hőenergia, valamint a víz és tápanyag gazdálkodás eredményét.

Az erdő lombkoronaszintje árnyékot vet, hűvösebbet biztosít az alsószintek számára. Ezért itt csak olyan cserjék és egyéb növények élhetnek, amelyek árnyéktűrők, kedvelik a nagyobb páratartalmat, elviselik az erős fák fejlett gyökérkonkurrenciáját, kívánják az avartakarót és így tovább.

Az alsóbb szintek visszahatása általában előnyös, de lehet hátrányos is a fő fafajra. *Előnyös hatásra* az erdészeti gyakorlatban legismertebb példaként a gyertyán szerepét említhetjük, amely nélkül nagyon nehezen nevelhetők a tölgyek értékes faanyagra. Sok előnyt jelentenek a cserjék a fényigényes és az elgyomosodásra hajló tölgyesek alatt. Néha ilyen szempontból előnyös a lágyszárú is, pl. a ligeti perje *(Poa nemoralis)*, mert gyér fűszőnyege a tölgyesek alatt megfogja az avart s kedvező magágyat biztosít a tölgymakk csírázásához és az újulat növekedéséhez.

Az *alsószint hátrányára* is akad egyszerű példa. Az akácos alatt sarjaztatás után eleinte csak egyéves, rövid ideig élő, efemer lágyszárúak, főleg rozsnokfélék *(Bromus)* jelennek meg. Mivel az akác nitrogéngyűjtő, lassanként nitrogénkedvelő évelő növények, fecskefű, csalán, kender követik, sőt, megjelenik a fekete bodza is.

Szárazabb homoki viszonyok között az elburjánzó évelők, de különösen a bodza igen dús koratavaszi vegetációja a későn fakadó akácnak elsősorban vízellátási vonatkozásban komoly vetélytársa is lehet.

Az erdő sajátos környezeti viszonyainak és tápanyagot nyújtó növényzetének megfelelően *jellemző állatvilágot* is alakít ki. Igen bonyolult az a kölcsönhatás, amely az erdőben élő állatok között, valamint a tápanyagot és védelmet nyújtó növényegyüttes között kialakult. Itt nemcsak a gerincesek, madarak, rovarok, hanem a talajban élő férgek, giliszták, atkák, baktériumok milliárdjairól is szó van. Egyik-másik állatfaj elszaporodása az erdő együttesében lényeges eltolódást okozhat, sőt életét is katasztrófa elé állíthatja. Az erdő életében ez a jelenség azonban csak átmeneti, mert az erdő az életközösségében ejtett sebet hamar betakarja.

Az erdőt, az erdőtársulást kialakító legfontosabb tényezők tehát a vezetőszerepet betöltő fák mellett (1) *az erdőtársulásban élő egyéb növényi és állati életközösségek* (2). Ezenkívül a termőhelyi tényezőknek jut lényeges szerep (3).

3. Az erdő összetétele és élete lépten-nyomon változik a térben. Oka a *környezeti viszonyok* megváltozásában kereshető. Közismert, hogy a domborzati fekvés szerint a tetőn és a völgyben eltérő fafajok élnek. De más az erdő összetétele a hegy déli és északi lejtőin is. Változik az éghajlati viszonyok hatására szélességi övenként, eltér összetétele az anyakőzet, a vízjárás és a talajféleség szerint is.

Emellett az *erdő is sajátos éghajlatot, vízgazdálkodást és talajtani viszonyokat* alakít ki. Feltűnő, hogy mennyire kiegyenlíti az éghajlat szélsőségeit. Az erdő belsejében csökken a fény, korlátozott a légmozgás, valamint a csapadékellátás, a koronák alatt párásabb a levegő is. Az erdő hőmérséklete nyáron hűvösebb, télen melegebb, mint a szabad területeken. Az erdő alatt dúsan hulló lomb, ág, termés és egyéb növényi és állati maradványokból avartakaró, a továbbiak során jellegzetes humusz alakul ki. A fák mélyebb gyökerei miatt többnyire jellegzetes erdei, háromszintes talajt találunk.

Az erdő kialakulása szempontjából az első részben felsorolt környezeti tényezőket *elsődleges* vagy primér tényezőknek, a második részben felsorolt és az erdővel közvetlen kapcsolatban, az erdő hatása alatt álló tényezőket *másodlagos* vagy szekunder termőhelyi tényezőknek nevezzük. Ez utóbbiak elvesztik jellegüket, ha az erdőt megszüntetjük. De az egész erdei életközösség sem létezhet erdei éghajlat és erdei talaj nélkül. Az erdő tehát *organikus (szerves) egész*. Részei nem választhatók el egymástól, mert ezek egymagukban már nem léteznek, az erdő részeiből össze sem rakható, hanem úgy fejlődik. Lényeges tehát, hogy az erdő nem organizmus (szervezet), ez a fogalom csak individuumra, önálló élőlényre, egyénre) vonatkozhatik, nem pedig az élőlények közösségére. Míg az organizmus öregszik és elhal, az „erdő örökké él"; az erdő fái, növényei, állatai maguk is organizmusok.

A vizsgálatok miatt szedhető csak szét az erdő részeire, mert az erdő mérhetetlen sokféle összetevője egyszerre nehezen vizsgálható. Az erdő összetevői közül legfeltűnőbb és *legmaradandóbb a növényzet*, ezért az erdészeti gyakorlatban elsősorban a megfogható faállományról és erdei egyéb növényzetről szoktunk külön beszélni. Nem kívánjuk ezzel csökkenteni az erdő állatközösségének vagy éppen az erdőt kialakító sajátos termőhelyi adottságoknak a szerepét sem.

4. Az erdő nemcsak térben, de *időben is változik*. Az erdőtársulás összetételére és életére jellemző ugyan bizonyos állandóság, stabilitás, ez az *egyensúly* azonban csak látszólagos, mert csak állandó változások árán marad fenn. Az egyensúly tehát *dinamikus*. RESVOY szerint „mozgó egyensúlyi állapotról", mások szerint „inga-egyensúlyról" beszélhetünk (BALOGH, 1953).

Közismert jelenség, hogy az erdő évszakonként más és más képet ölt. Az eltérő élőlények együttese, s megjelenése szerint új *aspektusról* beszélünk. A változás tehát ebben az esetben időszakosan visszatérő, *periodikus*, amely nemcsak évszakonkénti hanem szinte naponkénti is lehet. Változik az erdő képe, egy „faöltő" évtizedei alatt, amikor a fiatal kortól az öreg korig, erdészeti gyakorlatban a vágásérettségi korig különböző *fejlődési korokon* esik át. Ezek a fejlődési korok: újulat vagy telepítés, fiatalos, serdülő állomány, érett állomány, idős és kiöregedett állomány, vagy a fák méretei alapján vesszős, léces, rudas, szálas és lábas erdőről beszélhetünk.

Az erdő azonban hosszabb időszak, *évezredes fejlődési korszakok* alatt is változik, amikor *szukcessziós* változásról beszélünk. Ha ez a fejlődés évezredek makroklímája változásának eredménye, amelynek hatására nagy területek erdei is megváltoznak, történeti változásról vagy *szekuláris* szukcesszióról beszélünk. Ha kisebb térségen belül történik változás, amelynek eredete nem az éghajlatra vezethető vissza, hanem magából a biocönózisból indul ki, *biotikus* szukcesszióról beszélünk.

Maga a változás is folyamatos, különböző stádiumokon, *fázisokon* esik át. Kezdeti állapot az *iniciális* stádium. Az *átmeneti* állapot sorozatokból áll, amelyekből erdőgazdasági szempontból a legmegfelelőbbet, a legnagyobb fatermést adó állapotot *optimális* stádiumnak hívjuk. A zónának, a területen uralkodó éghajlatnak megfelelően kialakult tetőző erdőtársulást *terminális* stádiumnak (*klímax*nak) nevezzük.

Egyelőre lényeges tehát az, hogy minden erdőnek van múltja, jelene és jövője, és ez a fejlődés nemcsak egy faöltő erdőváltozásának menetére, hanem a történeti fejlődés hosszú évezredes korszakainak változásaira is vonatkozik.

5. A változások előidézője leggyakrabban maga az *ember*, aki gazdasági és egyéb céljainak megfelelően irányítja, és alakítja az erdők kialakulását és életét. Az erdőket nem hagyja egyszerűen a természettől felújulni, hanem *felújítja* azokat, nem hagyja természetesen tisztulni és gyérülni, hanem *tisztítja* és *gyéríti* azokat. Nem engedi, hogy az erdők hosszú, természetes fejlődés folyamán alakuljanak csak át, hanem azokat *átalakítja*. Az embernek ezt a tevékenységét összefoglaló néven *erdőművelésnek* hívjuk.

Az emberi tevékenység hatására létrejött erdő a felújított, gyérített vagy átalakított, ún. *mesterséges* erdő. Mivel a változás az erdőn *kívülálló* eredetű, azaz exogén, *exogenetikus szukcesszió*nak hívjuk, szemben az összes előző változással, azaz a fák biológiai tulajdonságaiból, az erdő társulási összetételéből vagy a termőhelyi tényezők változásából eredő természetes, vagy *belső* erők révén létrejött erdőfejlődéssel, amelyet *endogenetikus szukcesszió*nak nevezünk.

Az ember beavatkozása révén nemcsak az erdőművelés közvetlen eljárásaival ér el fejlődést, (fafajmegválasztással, vágással, felújítással, neveléssel stb.), hanem a változás lehet *közvetett* is, pl. legeltetéssel vagy túlzott vadtenyésztéssel kapcsolatos. Az ember befolyásának több fokozata lehet aszerint, amint fatermesztési tényked é-

sei során a *természet* erőit vagy a *technika* szolgáltatta lehetőséget veszi inkább igénybe. Az erdőművelő az erdővel, mint természetes képződménnyel dolgozik, tehát sok előny származik abból, ha az erdő természetes életének törvényeit figyelembe veszi, ha a hosszú termelési időszak alatt a természet erőit, mint ingyen adott segítséget munkája során felhasználja. Csak a természet törvényeinek ismeretében szabad bizonyos fokig eltávolodni a természettől. Az utóbbi időben ettől a talán „*klasszikus*" vagy természetszerű erdőművelésnek nevezhető irányzattól élesen kezd szétválni a mesterséges vagy az *ültetvényszerű fatermesztés*. Itt az erdő már a technika eszközeinek, azaz a talajművelésnek, trágyázásnak stb. felhasználása mellett kialakított egyfajú, gyakran csak nemesítés során előállított egyklónú fáknak, egy gazdasági fajtának az összessége.

Az embernek az erdővel kapcsolatos igen sokoldalú munkájáról egyelőre csak annyit, hogy mind a természetes, mind a mesterséges erdőnek több formáját alakítja ki attól függően, hogy őshonos vagy idegen fafajból áll-e az állomány, a termőhely eredeti vagy megváltozott-e? Eszerint természetes, természetszerű és származékerdőről, valamint mesterséges és ültetvényszerű erdőről, valamint faültetvényről beszélhetünk.

Összefoglalva, az erdő legfontosabb jellegzetességei a következők:

1. Az erdőben *a fák tartós életközösségben* élnek, amelyek egymásra is segítő vagy hátráltató hatást gyakorolnak, szintekre tagolódnak, tisztulnak, gyérülnek, felújulnak és terjeszkednek.

2. Az erdő összetett szintekkel rendelkező *növénytársulás*, jellemző *állatvilágával* egy *életközösséget* alkot.

3. Az erdő a *környezeti viszonyok* szerint változik. Maga is sajátos környezetet, éghajlatot, vízgazdálkodást és talajtani viszonyokat alakít ki: az erdő *organikus egész*.

4. Az erdő tartóssága, helyesebben tartamossága csak dinamikus egyensúlyon nyugszik, mert idővel *változik*. Az erdőtársulás egymásra következése a *szukcesszió*, amely periódikus és szekuláris lehet.

5. Az erdő magán viseli az *ember* irányító és alkotó munkáját, amelynek hatására eltérő erdőféleségek alakulnak ki.

II.

AZ ERDŐT KIALAKÍTÓ TÉNYEZŐK

TERMŐHELYI TÉNYEZŐK

Ha keressük azokat az erőket, amelyek az erdőt kialakítják és a fatermést is befolyásolják, az elmondottak során már jellemzett erdőtársulások sajátosságaiból kell kiindulnunk. Az a sok tényező, amely a hazai igen változatos erdőféleségeket kialakította — összhangban az előző fejezettel — 5 csoportba foglalható. Az erdőkre ható tényezők zömben természetesek, csak az ember befolyását vehetjük mesterségesnek.

Természetes tényezők:

1. Az erdőt befolyásoló *környezeti viszonyok*, ahová a földrajzi fekvés, az éghajlat, a vízellátás és a talaj sorolható.
2. Az erdőt meghatározó *fafajok* biológiai sajátosságai.
3. Az *erdőtársulási* vonatkozások: növényi- és állati *életközösség*, az erdő összetétele — a *faállomány szerkezete*.

Mesterséges tényezők:

4. Az *ember* befolyása az erdő kialakulására főleg az erdőművelési eljárások ismeretével és alkalmazásával válik hasznosíthatóvá. Ilyenek a fafajmegválasztás, erdőfelújítás, állománynevelés és az állományátalakítás.
5. Külön fejezetben (III) foglalkozunk az *erdőfejlődés* menetével.

1. *Az erdőre ható környezeti viszonyok.* A környezeti viszonyok összességét és az erdőtársulás létfeltételét biztosító életteret vagy *biotópot* nevezzük *termőhelynek*.

A növényzet szükségleteként a régiek *4 elemet* határolnak el:

a) a *nap* sugárzását, amely fényt és meleget ad,

b) a *levegőt*, amely az asszimilációt és a légzést táplálja,

c) a *vizet*, amely a táplálékfelvételt, az anyagcserét biztosítja,

d) a *földet*, amely a növényzet letepedését teszi lehetővé.

VILJAMSZ az első kettőt *kozmikus* tényezőnek, a második kettőt *földi* tényezőnek nevezi.

Ma a termőhely tényezőit élettelen vagy élő voltuk szerint osztjuk két nagy csoportba:

a) Élettelen vagy elsődleges vagy külső tényezők közé a földrajzi fekvést, az éghajlatot és az anyakőzetet vehetjük.

b) Élő vagy másodlagos vagy belső környezeti tényezők közé az erdő növénytársulását, sajátos erdei éghajlatát és erdei talaját sorolhatjuk. De természetesen idetartozik az erdei állatvilág és az ember hatása is.

Ha a tárgyalás során ilyen fejezeteket alakítanánk ki, mondanivalónk igen elaprózódna. Ezért áttekintés kedvéért, gyakorlatias ismertetés alapján az alábbi 4 termőhelyi tényezőt emeljük ki, amelyek köré valamennyi lényegesebb csoportosítható:

1. *Földrajzi fekvés* — földfelszíni adottságok.
2. *Éghajlat*: fény, hő.
3. *Hidrológiai* viszonyok: csapadék, pára, talajvíz, elöntés.
4. *Talaj* és anyakőzet.

(Az élő környezeti tényezők közül az erdei éghajlattal és az erdei talajjal az említett fejezetekben foglalkozunk, míg a többi tényezőt majd a következő fejezetekben tárgyaljuk.)

Az ember gazdasági okokból vagy a rendelkezésre álló termőhelynek megfelelő növényt választja ki termesztés céljából, vagy a termőhelyet igyekszik úgy megváltoztatni, hogy a kívánt növényfajt, illetve növénytársulást a meglevő termőhelyen tenyészthesse. Az erdész feladata általában a termőhelynek megfelelő fafaj célszerű megválasztása oly módon, hogy ezáltal a termőhelyet hasznosítsa, ha lehet, minőségében javítsa, hogy a mainál értékesebb fát adó fafajok termesztését tegye majd lehetővé. A mezőgazdászoknak már jobban van módjukban a termőhelyet megváltoztatni és a termeszteni kívánt növényzethez alakítani. A technika fejlődésével egyre nagyobb lehetőség adódik az erdészeti gyakorlatban is, hogy a gépi-agrotechnikai módszerek javítsanak a termőhelyen. Pl. mélyforgatást ma már nemcsak löszön, homokon és sziken, hanem köves kopáron és ártéren is alkalmaznak, sőt száraz, elfüvesedésre hajló hegy- és dombvidéki ellaposodó lábakon és fennsíkokon is. Ahol lehet és gazdaságilag kifizetődik, kívánatos is élni ezzel a lehetőséggel!

FÖLDRAJZI ADOTTSÁGOK

Egy terület erdőtársulásának összetételét, az állományt alkotó fafajok terméshozamát olyan éghajlati tényezők — elsősorban a hőmérséklet és a víz — határozzák meg, amelyek vízszintes síkban a földrajzi szélességtől és függőleges irányban a magassági fekvéstől függenek. Az első esetben *zónáról*, erdőövről, az utóbbi esetben *régióról*, magasság szerinti erdőövről beszélünk. Az erdőövek mind vízszintes, mind függőleges kiterjedésben közel azonosak. Ezek a fás társulások az Egyenlítőtől távolodva MAYR (1908) szerint a kiemelt jellemzőikről elnevezve a következők: Palmetum, Lauretum, Castanetum, Fagetum, Picetum — Abietum — Laricetum, Polaretum — Alpinetum. Egy terület földrajzi helye éppen ezért már igen sokat mond az erdőkről, azok összetételéről és faterméseiről vonatkozásairól. A földrajzi hely megítélésére a világrészektől a legkisebb egységig, az erdő-, illetve termőhelyi típusok több lépcsőjén keresztül juthatunk.

A Földet erdőgazdaságföldrajzi szempontból 8 világrészre osztjuk. A Szovjetuniót külön tárgyaljuk Európától és Ázsiától, emellett célszerű különválasztani Közép-Amerikát is. A világrészenkénti erdőterületet, az erdősültség százalékát, a fenyő- és a lomberdők arányát a 2. táblázat mutatja. Az adatokat a FAO 1963. évi

2. táblázat

A világrészek erdeinek fontosabb adatai

Világrészek	Erdőterület millió ha	Ebből használat alatt álló erdőterület millió ha	Erdősültség %	Fenyőerdők aránya %
Európa	144	138	30,6	58
Szovjetunió	910	459	42,4	76
Észak-Amerika	750	400	40,0	63
Közép-Amerika	76	14	27,9	49
Dél-Amerika	890	76	50,6	1
Afrika	710	125	23,9	1
Ázsia	550	236	20,4	18
Óceánia	96	20	11,4	5
Összesen	4126	1468	39,6	33
Magyarország	1,355	1,355	15,5	8

„A világ erdőleltára" alapján állítottuk össze, illetve a Magyarországra vonatkozó adatokat HALÁSZ (1966) munkájából vettük.

Hazánk Közép-Európa Közép-Duna medencéjében, az északi szélesség 45°48′ és 48°35′ ill. a keleti hosszúság 16—23° között fekszik. 9,3 millió ha területből mindössze 1,355 millió ha az erdő. Természetes fenyőerdeje alig van, mesterségesen telepítve is alig éri el a 8%-ot. Oka a *szárazföldi medence-jellegéből* adódik. BULLA (1926) szerint területének 68%-a síkság, 29%-a dombvidék és mindössze 3% sorolható az alacsonyabb hegyvidékhez. A Kárpát-medence egyébként is inkább szárazföldi, kontinentális jellegű, mert a mérséklő hatású óceánoktól, az Atlanti-óceántól 1300 km-re, a Földközi-tengertől 400 km-re fekszik. Ezek, valamint a főn jellegű légmozgások miatt igen gyakori a szárazság. Kicsi az erdősültség és nincs igazi fenyves öve.

Magyarország területe inkább a *délkelet-európai tölgyesek* övébe esik, csak kis rész, a nyugat-dunántúli terület sorolható a *közép-európai lomberdők* vidékéhez. Ezt a megállapítást RUBNER—REINHOLD (1953) beosztása alapján tehetjük, akik földrajzi, termőhelyi és faállomány-, illetve fafaj-elterjedés alapján Európát 9 erdőtájra bontották. A területfelosztás vázlata az 1. ábrán látható.

Rövid jellemzésük a következő;

I. Északi fenyvesek:

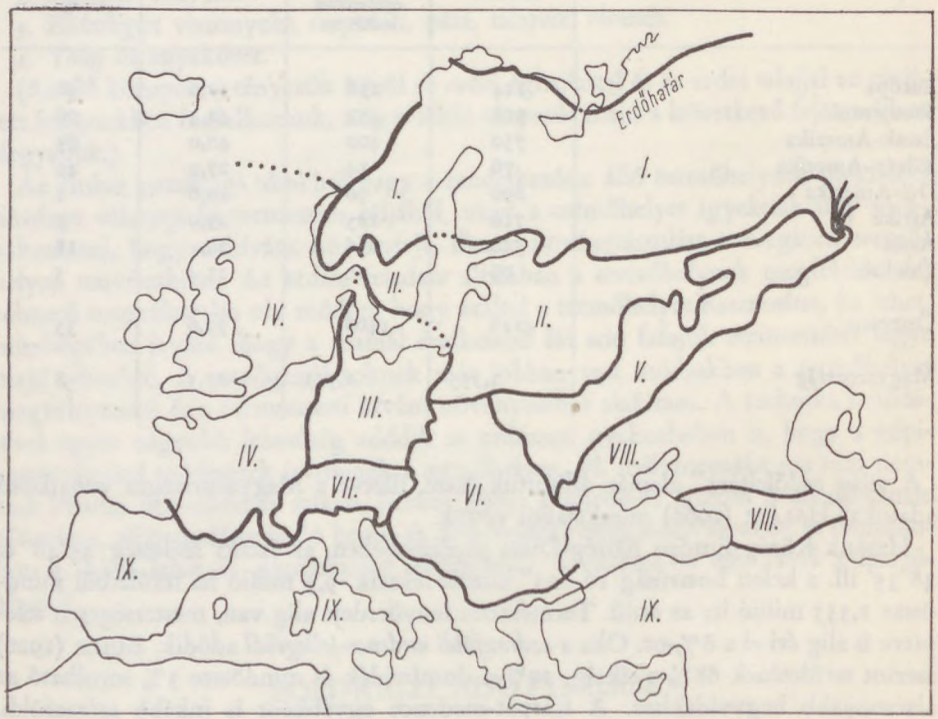
erdeifenyő, lucfenyő (összes fenyő: 90%), nyír, éger, fűz, rezgőnyár (összesen lomb: 10%) fafajokkal. Ez a praeboreális táj a tundra öv, a sarki erdőhatár alatt kezdődik, s általában a 60—80 szélességi fok közé esik. Skandinávia és Szibéria ide tartozik. Keleten: szibériai jegenyefenyő, szibériai vörösfenyő és a *Picea obovata* lép fel.

II. Lombbal elegyes fenyvesek:

a lucfenyő és az erdeifenyő mellett a kocsányostölgy, a kislevelű hárs, koraijuhar; általában még kevés fafaj jellemző. A Baltikum vidéke.

III. Közép-európai lomberdők:

a kocsánytalantölgy, kocsányostölgy, bükk, gyertyán, kislevelű hárs, erdeifenyő jellemzi. Főleg Lengyel- és Németország, valamint a Cseh medence tartozik ide.



1. ábra. Európa erdőtájai (RUBNER—REINHOLD szerint)

Jég
Tundra
I. Északi fenyvesek
II. Lombbal elegyes fenyvesek
III. Közép-európai lomberdők
IV. Nyugat-európai lomberdők
V. Kelet-európai tölgyesek
VI. Délkelet-európai tölgyesek
VII. Alpesi régió
VIII. Kaukázusi erdők
IX. Örökzöld lomberdők

Hazánk nyugati szegélye, az Alpokalja is idesorolható. Kissé atlanti klimahatású területek.

IV. Nyugat-európai lomberdőkben

a bükk, kocsánytalantölgy, kocsányostölgy, jegenyefenyő él. Hiányzik az erdeifenyő! Óceánikus a klímahatás. Főleg Anglia és Franciaország területén található.

V. Kelet-európai tölgyesek:
a kocsányostölgy és az erdeifenyő, a kislevelű hárs, a juharok és a kőris jellemzi. Hiányzik a gyertyán, a jegenyefenyő és a bükk! Kontinentális a klíma.
VI. Délkelet-európai tölgyesek:
4—5 tölgyfajjal. Minden európai fafaj, még a bükk és a gyertyán is előfordul. Szlovákia, Magyarország, Jugoszlávia, Románia, Bulgária területének nagy része sorolható ide. Erős szubmediterrán klímahatású vidék.
VII. Alpesi régió:
magas hegységi öv: nagy a csapadék, hűvös kiegyenlített a klíma. Erdeiben a lucfenyő, bükk, jegenyefenyő, hegyijuhar, hegyiszil, erdeifenyő, rezgőnyár és a nyír is megtalálható. Az Alpok, Kárpátok, Balkán-hegység, Dinári-hegység, Appenninek és a Pireneusok tartoznak ide.
VIII. Kaukázusi erdők:
a keletibükk, keletigyertyán, tölgyek, dió és a szelídgesztenye jellemzik.
IX. Örökzöld lomberdők:
örökzöld tölgyek *(Quercus ilex, Qu. suber)* szelídgesztenye, olaj, füge, citrom, narancs, babér *(Laurus nobilis)* jellemzi. Mediterrán cserjések a Fekete-tenger partvidékén.

Fafajokban a délkelet-európai tölgyesek a leggazdagabbak, Európa 78 faja itt majd mind előfordul. A közép-európai lomberdőkben már csak 40 fafaj él. (Amerikában 250 fafaj, Kelet-Ázsiában 500 fafaj él!)

ERDŐGAZDASÁGI TÁJAK ÉS TÁJRÉSZLETEK

Annak ellenére, hogy *Magyarország* területe kicsi, az igen változatos domborzati és vízrajzi viszonyok miatt mégis igen változatos; *természeti tájai* jól elkülöníthetők. BULLA (1962) szerint „a táj komplex egység, a domborzat, az éghajlat, a víz és az élővilág mozgásfolyamatai szövődnek benne. Egymagában sem a domborzat, sem az éghajlat, sem a víz, sem a növénytakaró, sem a talaj nem alakít tájat. Nincs tehát külön domborzati, táji, éghajlati, vizi, növényzeti táj és talajtáj, hanem csak körzet". Ezek azonban tájképző tényezők, amelyek közül a domborzat adja a táj vázát, mert ez többé-kevésbé megszabja az éghajlati jelenségeket, a vizek járását, a talaj és a növénytakaró kialakulását. Magyarország 6 természeti tájra tagolható, ezek további rész- és kistájra oszthatók. LÁNG 33 közép- és 134 kistájat különít el, ezenfelül még 4 földrajzi tájat sorol fel, az Alföldet, a Kisalföldet, a Dunántúlt (együtt a Dunántúli Középhegységgel) és az Északi Hegyvidéket. Szerinte „a táj a modern leíró földrajz egysége, amely azonos éghajlatú, azonos növénytakarójú és gazdasági kultúrájú vidéket egy tájnak tekint". A tényezők tehát, amelyek alapján a tájak elkülöníthetők, lehetnek földfelszíni vagy domborzati vonatkozásúak, éghajlati jellegűek, talajtani vonatkozásúak és a növényzettel kapcsolatosak.

Éghajlati szempontból BACSÓ (1966) és talajtani szempontból STEFANOVICS (1963) legújabb munkáiból találunk éghajlati körzet, illetve természeti földrajzi egységek szerinti felosztást. STEFANOVICS BULLA felosztását alkalmazza, BACSÓ viszont 4 éghajlati körzetében LÁNG földrajzi tájfelosztását használja, de a Nagyalföldet további

3 részre bontja. Különválasztja a zordtelű északkeleti alföldet (I/a) a száraz középső alföldtől (I/b) és a forrónyarú délkeleti alföldtől (I/c). A Dunántúl 3 részre tagolása azonos BULLA természeti tájával.

Soó (1961) új növényföldrajzi beosztása hazánkat 5 flóravidékre osztja, a Nagy- és Kisalföldet összevonja, illetve a Dunántúlt és a Középhegyvidéket 2—2 részre bontja. Növényföldrajzi flóravidékeink eszerint a következők:

I. Alföld (ide tartozik a Kisalföld is),
II. Nyugat-Dunántúl,
III. Dél-Dunántúl,
IV. Dunántúli Középhegység,
V. Északi Középhegység.

A könyv nyomása közben jelent meg RADÓ (1967) szerkesztésében Magyarország nemzeti atlasza, amelyben ZÓLYOMI az ország természetes növénytakarójáról, a lecsapolás és erdőirtás előtti állapotról ad igen jó térképet. Ezen a kiterjedtebb növénytársulásokig bontja le és ábrázolja elterjedés szerint a növénytakarót.

Az erdő, mint a növénytakarónak, a vegetációnak egy sajátos típusa, *táji jelenség*. *Az erdőtársulás* tükrözi a tájra jellemző összes tényezőt, simul a domborzathoz; az éghajlat és a vízjárás hatására alakul ki, tükrözi a talajt, sőt a mai erdők az ember gazdasági ténykedését is visszaadják. Az alföldi homok borókás fehérnyárasai és a Bükk-hegység bükkösei élesen eltérnek egymástól. A Nyírségre az akácosok, a Zempléni-hegységre a komor hangulatú kocsánytalantölgyesek jellemzőek. Mennyivel elütőbb képet adnak Kemenesalja gyertyános tölgyesei és a Hanság égeresei vagy a Duna-ártér nyárasai! Más színt kölcsönöznek a tájnak a Balatonfelvidék cserszömörcés molyhostölgyesei és az Őrség fenyvesei. Amíg a Dél-Dunántúl löszhalmain a délies, mediterrán jellegű ezüsthársas cseres tölgyesek jellemzőek, a Soproni Hegyvidékre már a szubalpin lucosok nyomják rá határozott bélyegüket. Az erdő tehát, mint a legmagasabbrendű növénytársulás, meghatározó jellegű a táj képében. Ezért alakít ki BABOS (1954) *erdőgazdasági tájakat*, számszerint 50-et. Az országos áttekintés szempontjából az 50 erdőgazdasági tájat azonban nagyobb egységekre kellett összevonni. BABOS (1967) a fafajokkal próbálja jellemezni az egyes tájakat és eszerint fatermesztési szempontból lényeges „tájcsoportot" alakít ki.

Erdőgazdasági szempontból helyesebb keretnek látszik a földrajzi táj szerinti csoportosítás. MAJER (1956) 3 × 2, azaz 6 *erdőgazdasági nagytájat*, „erdőgazdasági tájcsoportot" alakít:

I/a Nagyalföld,
I/b Kisalföld
II/a Nyugat-Dunántúl,
II/b Dél-Dunántúl,
III/a Felvidéki Középhegység,
III/b Dunántúli Középhegység.

Az erdőgazdasági nagytájakon belül a magashegyvidék, középhegyvidék, dombvidék és síkság szerint, sőt az alföldi tájakat lösz-, homok-, szik-, ártér- és lápvidék

szerint csoportosítja. Ezt veszi át a DANSZKY (1962—63) szerkesztésében megjelenő OEF Táji Erdőművelési Utasítás és az 1963-ban kiadott „Magyarország erdőgazdasági tájai" színes térkép. Eszerint

I. Nyugat-Dunántúl,
II. Dél-Dunántúl,
III. Kisalföld,
IV. Dunántúli Középhegység,
V. Északi Középhegység,
VI. Nagyalföld.

Az 50 erdőgazdasági tájat már 1954-től használja az erdőgazdasági gyakorlat. Ezeket volt célszerű területileg összevonni és csoportosítani. Innen származik a „tájcsoport" elnevezés. Az üzemi gyakorlat ma is ezt használja, ezért a továbbiak során mi is eszerint csoportosítjuk ismertetésünket.

BABOS erdőgazdasági tája már földrajzi értelemben közép-, sőt gyakran kistáj. A táji erdőművelés kialakítása során vált ismertté, hogy egyes erdőgazdasági tájak is túl változatos földrajzi, talajtani, növényföldrajzi s így erdőgazdasági vonatkozásúak, ezért szükségessé vált egyes erdőgazdasági tájakat tovább osztani. Igy születtek az *erdőgazdasági tájrészletek*. A név BABOStól (1961) származik. 22 erdőgazdasági tájon nem, de 28 tájon belül alakítottak ki külön tájrészleteket, s így a hazai erdőgazdasági kistájak már 99 részre tagolják az országot. BABOS az uralkodó, őshonos fafajok alapján 12 tájcsoportot alakított ki aszerint, hogy a bükk, a gyertyán, a kocsánytalantölgy, a kocsányostölgy, a cser vagy a talajvizet jelző fehérnyár van túlsúlyban.

BABOS (1961) szerint „az erdőgazdasági táj ... az a változó nagyságú, földrajzilag összefüggő, meghatározott domborzattal és makroklímával rendelkező terület, amelyen a nagyjából azonos termőhelyen a jellemző és jellegzetes növekedésű fafajok állományaiban az erdőgazdálkodás tennivalói egyesíthetők". Kissé nehezen érthető, hosszadalmas, egyes tételeiben támadható, pl. a földrajzilag összefüggőség az ártéri tájak stb. esetében és nem is az erdőtársulás jelleget hangsúlyozó meghatározás helyett az alábbi egyszerűsített formát fogadta el javaslatomra az OEE Erdőművelési Csoportja (1964).

Az erdőgazdasági táj az erdőgazdálkodás szempontjából elhatárolható sajátos arculatú vidék; általában azonos termőhelyi adottságokkal és hasonló növénytakaróval rendelkező, többé-kevésbé azonos erdőgazdálkodási elvek alapján művelhető terület. Nagyobb egysége az erdőgazdasági *nagytáj*, kisebb egysége az erdőgazdasági *tájrészlet*.

Az erdőgazdasági tájaink és tájrészleteink áttekintését a 6 erdőgazdasági nagytáj, valamint hegyvidék, dombvidék és síkvidék, az Alföldön pedig lösz, homok, szik, ártér és lápvidékek csoportosításával a mellékelt 3. sz. táblázat mutatja.

A 28-as Tengelici homok és a 27-es Mezőföld növényföldrajzi és erdőgazdasági szempontok figyelembevételével is a Nagyalföldhöz tartozik. Az üzemi térképen a 28-as Tengelici homok helytelenül került a déldunántúlihoz. Az erdőgazdasági nagytájakat római számokkal, az erdőgazdasági tájakat arab számokkal, míg a tájrészleteket a, b, c betűkkel jelöljük. Magyarország erdőgazdasági tájairól a 2. ábra vázrajzot közöl.

3. táblázat

Erdőgazdasági tájaink csoportosítása
(zárójelben a tájrészletek számával)

I. Ny-Dtúl	II. D-Dtúl	III. Dtúli-kh.	IV. É-i kh.	V. Kisalf.	VI. Nagyalf.
	a) *Hegyvidékek :*				
37(2)	30	23(3)	15(2)	a) *Lösz (kavics)*	
38	32	25	17	44(3)	5
39(4)	33	26	18(2)		9
40(3)		41(2)	20		14(2)
45(4)		42(2)	21(5)		27(3)
47(2)			22	b) *Homok*	
				24	2
					8(4)
					13
					28
	b) *Dombvidékek :*				
36(3)	29(3)	43(3)	12(2)		
46(3)			16(2)	c) *Szik*	
48(2)			19(2)	—	3(2)
					4
	c) *Sík vidékek :*				
	31(3)				6(2)
	34(2)				10
	35			d) *Ártér*	
				50	7(5)
					11
				e) *Láp*	
				49	1

Az erdőgazdasági tájak és tájrészletek a következők :

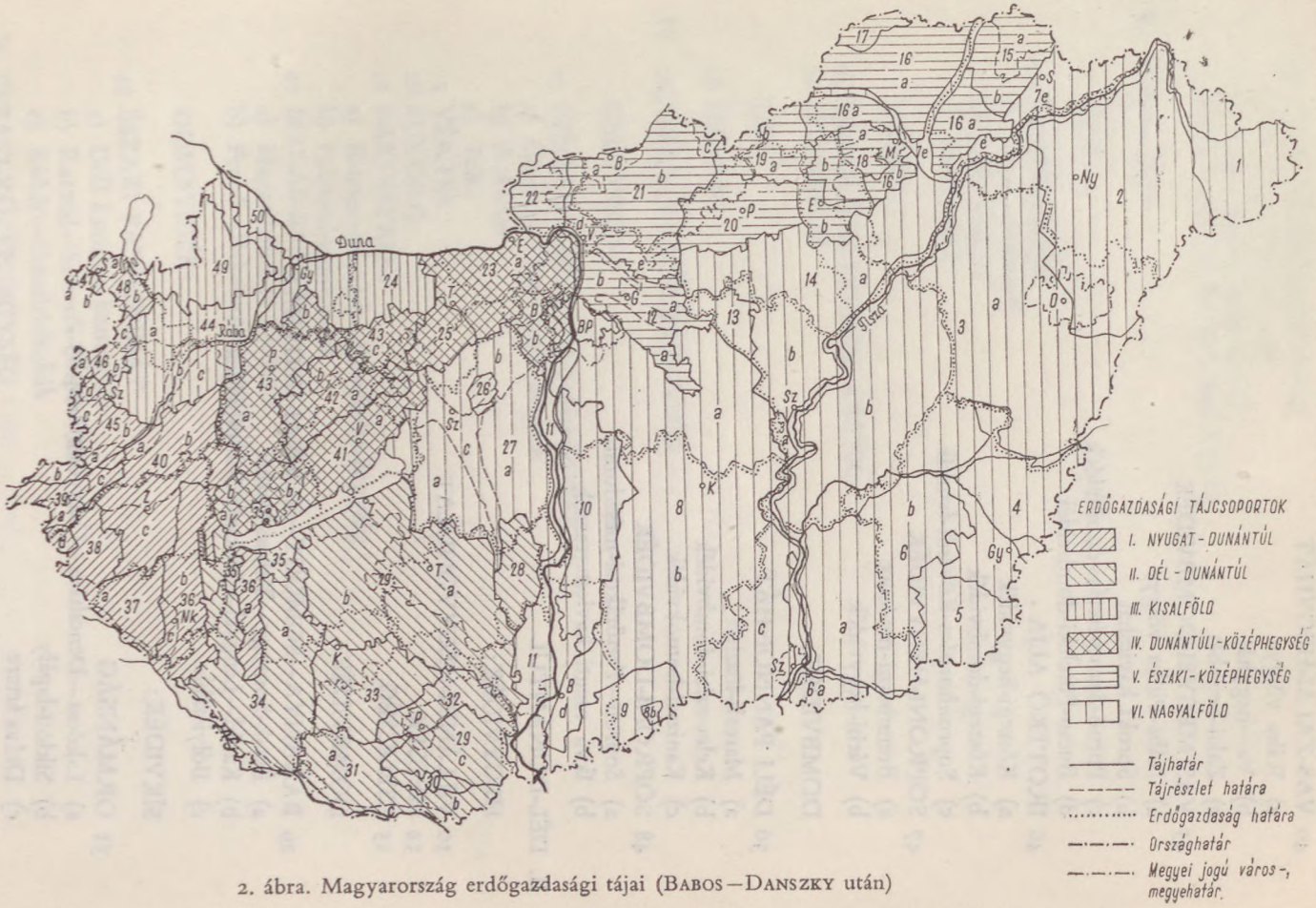
I. NYUGAT-DUNÁNTÚL

HEGYVIDÉK:

37 GÖCSEJI BÜKKTÁJ
- a) Göcsej
- b) Mura mente

38 GÖCSEJI FENYŐRÉGIÓ

39 ŐRSÉG
- a) Alsó-Őrség
- b) Felső-Őrség
- c) Nádasd-Szőcei-fennsík
- d) Szentgyörgyvölgyi szálaló erdő



2. ábra. Magyarország erdőgazdasági tájai (BABOS—DANSZKY után)

40 VAS-ZALAI-HEGYHÁT
a) Rába völgye
b) Vasi-hegyhát
c) Zalai-hegyhát
45 VAS MEGYEI-DOMBVIDÉK
a) Rába-Pinka völgye
b) Soroki kavicshát
c) Pornó-Szentpéterfai-dombvidék
d) Bucsu-Füteleki-dombvidék
46 IROTTKŐ ALJA
a) Kőszegi-hegyvidék
b) Kőszegi-dombvidék
c) Sopronhorpács-Kövesdi-fennsík
47 SOPRONI-HEGYVIDÉK
a) Brennbergi-medence
b) Vári si-hegyvidék

DOMBVIDÉK:

36 DÉLI PANNONHÁT
a) Marcali-löszhát
b) Kelet-zalai-dombvidék
c) Kanizsai-homokvidék
48 SOPRONI-DOMBVIDÉK
a) Sopron—Fertőrákosi-mészdomb
b) Ikva menti kavicsterraszok

II. DÉL-DUNÁNTÚL

HEGYVIDÉK:

30 VILLÁNYI-HEGYVONULAT
32 MECSEK
33 ZSELICSÉG

DOMBVIDÉK:

29 BARANYA—SOMOGY—TOLNAI-HEGYHÁT
a) Észak-Somogy—Tolnai-löszhát
b) Karád—Lengyel—Szekszárdi-dombvidék
c) Bólyi-tábla

SÍKVIDÉK:

31 ORMÁNSÁG
a) Lakócsa—Dencsháza—Csányoszrói-lapály
b) Siklósi-lapály
c) Dráva ártere

34 SOMOGYI-HOMOKVIDÉK
a) Somogyi-homokvidék
b) Dráva menti öntéstalajok
35 NAGY-BEREK ÉS KIS-BALATON

III. KISALFÖLD

LÖSZ:

44 KEMENESALJA
a) Kemenesi-fennsík
b) Rába völgye
c) Kemeneshát

HOMOK:

24 KISALFÖLDI-HOMOK ÁRTÉR:
50 SZIGETKÖZ

LÁP:

49 HANSÁG

IV. DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG

HEGYVIDÉK:

23 GERECSE—PILIS—BUDAI-HEGYEK
a) Gerecse—Pilis—Budai-hegyek
b) Parkerdő
c) Telki
25 VÉRTES
26 SUKORÓ
41 BAKONYALJA
a) Balaton-felvidék—Keszthelyi-hegység
b) Balatoni-bazaltvidék
42 MAGAS-BAKONY
a) Magas-bakonyi tájrészlet
b) Fenyő—Bakonyszentlászlói-homok

DOMBVIDÉK:

43 ÉSZAKI PANNONHÁT
a) Déli kavicsos homokhát
b) Ravazd—Sokorói-dombvidék
c) Kisbér—Császári-lankák

V. ÉSZAKI-KÖZÉPHEGYSÉG

HEGYVIDÉK:

15 SÁTOR-HEGYSÉG (Zempléni hegység)
a) Hegyköz
b) Hegyalja
17 TORNAI-KARSZT
18 BÜKK-HEGYSÉG
a) Bükk-hegység keleti tájrészlet
b) Bükk-hegység nyugati tájrészlet
20 MÁTRA
21 CSERHÁT
a) Balassagyarmat—Dejtár környéki homok
b) Cserhát
c) Karancs
d) Naszály
e) Püspökszilágy—Galgamácsai-lösz
22 BÖRZSÖNY

DOMBVIDÉK:

12 GÖDÖLLŐI-DOMBVIDÉK
a) Gödöllői—valkói-löszhát
b) Sződ—Erdőkertes—isaszegi homokborítású területek
16 BORSODI-DOMBVIDÉK
a) Észak-borsodi tájrészlet
b) Hevesi tájrészlet
19 HEVESI-DOMBVIDÉK
a) Tarna-völgyi tájrészlet
b) Hangony-völgyi tájrészlet

VI. NAGYALFÖLD

LÖSZ:

5 BÉKÉSI-HÁT
9 ÉSZAK-BÁCSKAI-LÖSZHÁT
14 MÁTRA—BÜKKALJA
a) Mátra—Bükkalja peremvidék
b) Mátra—Bükkalja síkvidék
27 MEZŐFÖLD
a) Mezőföld síkság
b) Mezőföld dombvidék
c) Mezőföld—Sárrét

HOMOK:

2 NYÍRSÉG
8 DUNA—TISZA KÖZTI HOMOKHÁT

a) Északi rész
b) Középső rész
c) Délkeleti rész
d) Délnyugati rész
13 JÁSZSÁG
28 TENGELICI HOMOK

SZIKES:

3 NAGYKUN-HAJDÚHÁT
a) Debreceni-löszhát
b) Szolnoki-löszhát
4 KÖRÖS-VIDÉK
6 CSANÁDI-HÁT
a) Nagymágocs—Derekegyházi-hát
b) Szarvas—Orosházi-hátság
10 KISKUNSÁGI SZIKTERÜLET

ÁRTÉR:

7 TISZA—BODROG—SAJÓ—HERNÁD- ÉS MAROS-HULLÁMTÉR
a) Tisza-hullámtér alsó szakasza (orsz.-határtól Csongrádig, mindkét part) és a Maros-hullámtér
b) Tisza-hullámtér középső szakasza (Csongrádtól Tiszafüredig, mindkét part)
c) Tisza-hullámtér felső szakasza (Tiszafüredtől Polgárig bal part)
d) Tisza-hullámtér felső szakasza (Polgártól Záhonyig, bal part)
e) Tisza-hullámtér felső szakasza (Tiszafüredtől az orsz.-határig, jobb part) Bodrogköz, a Sajó és a Hernád folyók hullámtere
11 KÖZÉP- ÉS ALSÓ-DUNAI-ÁRTÉR LÁP:
1 SZATMÁR—BEREGI-SÍKSÁG

Az erdőgazdasági tájak részletes leírása „Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai" című könyvekben, az ún. „zöld könyvek"-ben tájcsoportonkénti összefoglalásban I—VI. kötetben találhatók meg. A kötetek az 50 erdőgazdasági táji utasítás füzeteiből tevődnek össze. A táj földrajzi fekvése, geológiai, domborzati, éghajlati és talajviszonyai mellett a növényföldrajzi jellemzése és erdőművelésének története, valamint a jövő irányelvei külön fejezetben kerülnek ismertetésre, majd állomány- és erdőtípusként, illetve termőhelytípusonként adják meg az erdőfelújítási és telepítési technológiát. Az erdőgazdasági tájak részletesebb leírása, különösen az erdőtársulások megjelenése szerinti vizsgálata a könyv utolsó, VI. fejezetében található.

Haracsi (1961) 10 erdőgazdasági táj felállítását javasolta. A Nagyalföldet még 3 részre, a Nyírségre (I), a Tiszántúlra (II), a Duna—Tisza közére (III) osztotta. A Dél-

4. táb-

Tájfelosztási mód-

Földrajzi szempont		Éghajlati szempont	Talajtani szempont	Növényföldrajzi szempont
LÁNG (1955)	BULLA (1962)	BACSÓ (1959) (1966)	STEFANOVICS (1963)	SOÓ (1961)
4 földrajzi táj 33 középtáj 134 kistáj	6 természeti táj 44 résztáj 88 kistáj	4 éghajlati körzet 8 égh. vidék	6 természeti nagytáj 43 talajtáj kistáj	5 flóravidék 26 flórajárás
I. Alföld	I. Alföld	I. Nagyalföld a) zordtelű É–K–Af. b) száraz közép-Af. c) forrónyarú D–K–Af.	I. Alföld	I. Alföld
II. Kisalföld	II. Kisalföld	II. Kisalföld	II. Kisalföld	
III. Dunántúl	III. Alpokalja IV. Dunántúli dombság V. Dtúli khg.	III. Dunántúl a) csapadékos Ny. alpin b) D. med. c) Dtúli khg.	III. Alpokalja IV. Dunántúli dombs-ság V. Dtúli khg.	II. Ny-Dunántúl III. D-Du-nántúl IV. Dtúli hg.
IV. É-hv.	VI. É-khg.	IV. É-hv.	VI. É-khg.	V. É-khg.

Rövidítések:

Af	=	Alföld
D	=	Dél
É	=	Észak
K	=	Kelet
Ny	=	Nyugat
Dtúli	=	Dunántúli

Dunántúlt is további 2 részre bontja és déldunántúli lépcsőt (VII) és déldunántúli dombságot, a Mecseket (IX) különíti el. A X. tájként az ártereket írja le. A területek erdőgazdasági súlyuk alapján aránytalan nagyságúak. Az egész országot átszelő ártér elválasztása a javasolt tájbeosztást nehézkessé teszi.

A tájfelosztási módszerek egybevetéséről a 4. sz. táblázat tájékoztat.

FÖLDFELSZÍNI TÉNYEZŐK

Hazánk tájbeosztása során már sík-, domb- és hegyvidék szerint is különválasztottuk a tájakat. Hazánkban a *síkság*hoz általában a 150 m-es tengerszintfeletti magasságnál alacsonyabb területek sorolhatók. A legalacsonyabb Szeged mellett a Tisza-

Erdőgazdasági szempont			
Babos (1954) (1966)	Majer (1956)	Danszky (1962)	Haracsi (1961)
9 erdőgazd. táj csoport 50 erdőgazd. táj	6 erdőgazd. nagytáj 50 erdőgazd. táj	6 erdőgazd. tájcsoport 50 erdőgazd. táj 90 tájrészlet	10 erdőgazd. táj 50 erdőgazd. kistáj
6 ksT-A 7 ksT-nNyá 8 ksT	I/a Nagy Af.	VI. Nagy Af.	I. Nyírség II. Tiszántúl III. Duna–Tisza köz
5 ksT-Cs	I/b Kis Af.	III. Kis Af.	IV. Kis Af.
4 Gy-ktT 3 Gy-ksT 1 B, Gy-T	II/a Ny-Dtúl II/b D-Dtúl III/a Dtúli khg	I. Ny-Dtúl II. D-Dtúl IV. Dtúli khg.	V. Ny-Dtúl VIII. D-túli lapály IX. D-Dtúli dombság VI. Dtúli khg.
2 Gy-T, B 9 Nincs ősh. fafaj	III/b Felvidéki khg.	V. É-khg.	VII. É-khg. X. Ártér

hv = hegyvidék
hg = hegység
khg = középhegység
med = mediterrán

ártér (79 m). 150–400 m között a *dombvidékek* helyezkednek el, alacsonyabban 200 m-ig *halomságról*, felette *dombságról* is beszélünk. Míg a 400 m tengerszint feletti magasságú területeket *hegyvidéknek* nevezzük, az 500 m feletti területek *magashegyvidékiek*. A legmagasabb a Kékestető, 1015 m.

A tengerszint feletti magasság emelkedésével változnak a sugárzási viszonyok, (a magassággal növekszik az infravörös sugarak mennyisége), a hőmérséklet évi értéke alacsonyabbá válik, hűvösödik a táj (100 m-enként 0,5° C évi átlaggal, nyáron 1,0° C-kal is), az évi és napi hőmérsékletingadozás csökken, kiegyensúlyozottabb lesz a hőmérséklet, a relatív nedvesség emelkedik, tehát tengeriesebbé válik az éghajlat.

A tengerszint feletti magasság, illetve a hatására változó éghajlati viszonyok alapján

1. *planicien* (síksági),
2. *kollin* (halomsági),
3. *szubmontán* (dombvidéki vagy dombsági),
4. *montán* (hegységi),
5. *szubalpin* (alhavasi),
6. *alpin* (havasi)

éghajlatról beszélünk.

A változó éghajlatnak megfelelően változik a fás növényzet, az erdőtársulás is. Fafajaink a *montanitás* alapján az alábbiak szerint csoportosíthatók:

1. *Planicien fafajok:* kocsányostölgy, magyarkőris, fehér-, fekete- és nemesnyárak, mézgáséger, mezeiszil, vénicszil, mezeijuhar, tatárjuhar, dió, platán, akác.
2. *Kollin fafajok:* molyhostölgy, cser, erdeifenyő, rezgőnyár.
3. *Szubmontán fafajok:* szelídgesztenye, gyertyán, kocsánytalantölgy, hársak, koraijuhar.
4. *Montán fafajok:* bükk, hegyijuhar, hegyiszil, magaskőris.
5. *Szubalpin fafajok:* lucfenyő, jegenyefenyő, havasi éger és többé-kevésbé a feketefenyő (balkán-szubalpin), valamint a hegyifenyő, cirbolyafenyő, vörösberkenye és ± a vörösfenyő. Az alpin régióban fa már nincs.

Hazánkban a tengerszint feletti magassággal összefüggésben 5 régiót, erdőtársulás-övet különíthetünk el:

1. lucos (szubalpin),
2. bükkös (montán),
3. gyertyános tölgyes (szubmontán),
4. tölgyes (kollin) és az
5. erdőssztyepp (planicien) övet.

Vitatható a gyertyános tölgyeseknek és az erdőssztyeppnek öv szerinti megjelenése. A növényföldrajz szerint zónális, azaz éghajlat hatására övszerűen megjelenő erdőtársulások. Hazánkban a lucosok övszerű előfordulásáról nem beszélhetünk, de akármerre kilépünk az országból, a szomszédban fellelhetők, ezért is célszerű beépítésük.

Az erdőövekhez meghatározott zónális éghajlat hatására *zónális* vagy *regionális* erdőtársulások tartoznak. Vannak olyan erdőtársulások, amelyek nem a zónák éghajlati befolyására, hanem a talaj vagy a vízjárás hatására alakulnak ki; ezek az *azónális* erdőtársulások. Eredetük alapján a fenti *természetes* erdőtársulásokon kívül az ember által *mesterséges* úton létrehozott faállománytípusok sem hanyagolhatók el. Magyarország erdőtársulásainak teljes rendszerét és ismertetését későbbi fejezetben adjuk. Egyelőre csak a további tárgyaláshoz szükséges *I—XIV. erdőtársulás* felsorolását közöljük az említett jellemzők alapján az 5. táblázatban.

A legfontosabb faállományféleségek, ill. erdőtársulás-csoportok jellege a *montanitás* szerint a 6. sz. táblázatban látható.

A magassági fekvés fenti vagy övszerű, ún. *makrodomborzati* megjelenése mellett lényeges a terepalakulat kisebb tagozódásainak, az ún. *mikrodomborzatnak* éghajlatmódosító és különösen a hidrológiai viszonyokat erősen befolyásoló hatása.

Egy domborzat tagozódását a 3. ábra mutatja.

5. táblázat

Magyarország erdőtársulásai, illetve faállománytípusai

Erdőövek	Természetes erdőtársulások		Mesterséges erdőtársulások
	zónális et.	azónális et.	
1. *Lucfenyvesek :*	I. Lucfenyves		
		II. Erdeifenyves	
			III. Feketefenyves
2. *Bükkösök :*	IV. Bükkös		
		V. Sziklaerdők (J–H–K.)	
3. *Gyertyános tölgyesek :*	VI. Gyertyános tölgyes		
		VII. Patakmenti e. (É–K)	
4. *Tölgyesek :* (zárt e.)	VIII. Tölgyesek (acidofil-T bazifil-T cseres-T)		
5. *Erdőssztyepp tölgyesek :*	IX. Cserjés tölgyesek (hegyvidéki homoki lösz sziki)		
		X. Ártéri erdők (Fü-Nyá Sz–K–T)	
		XI. Síksági láperdők (É–K–Fü)	
			XII. Nyíres XIII. Nyáras XIV. Akácos

6. táblázat

Erdőtársulásaink jellege az alkotó fafajok hegyvidékisége alapján

Erdőtársulás	Hegyvidéki-síksági jelleg
I. Lucfenyves	5 szubalpin
II. Erdeifenyves	2 kollin
III. Feketefenyves	(1)-5 (planicien)-szubalpin
IV. Bükkös	4 montán
V. H–J–K sziklaerdő	4 montán
VI. Gyertyános tölgyes	3 szubmontán
VII. Patakmenti É–K.	3 szubmontán
VIII. Tölgyesek:	
acidofil T	3 szubmontán
bazifil T	2 kollin
cseres T	2 kollin
IX. Cserjés tölgyesek:	
hegyvidéki	2 kollin
homoki	1 planicien
lösz	1 planicien
sziki	1 planicien
X. Ártéri e. Sz–K–T	1 planicien
Fü-Nyá	1 planicien
XI. Lápe. É–K–Fü	1 planicien
XII. Nyíres	(1)-3 (planicien)-szubmontán
XIII. Nyáras	1 planicien
XIV. Akácos	1 planicien

A tetőn (lehet kúpszerű, hátszerű vagy gerinc) általában domborúak a terepviszonyok. Itt a legerősebb a talaj *lepusztulás*, az erózió; extrémebb, meleg és szeles a klíma.

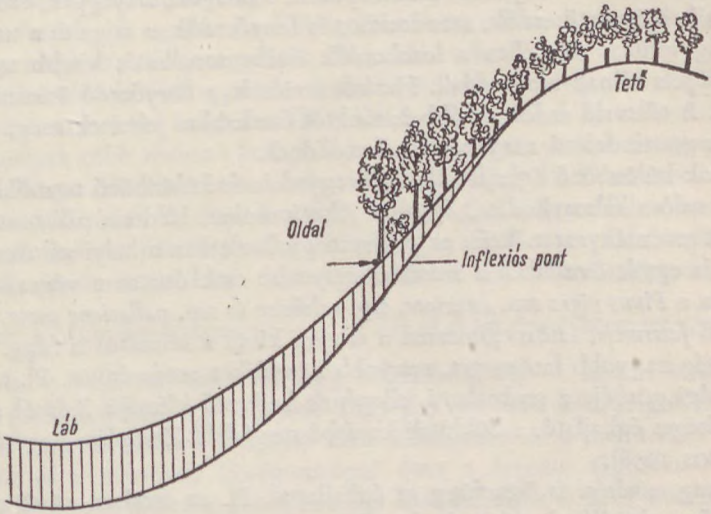
A hegy- és domboldalt, ha az hosszú, felső, középső és alsó harmadra tagoljuk. A felső rész domború és az alsó rész homorú terepalakulata közötti átmeneti sáv az inflexiós pont környéke. Az erózió a laza, főleg lösz-alapkőzet esetén a legerősebb. (Eddig feltétlenül érdemes erdősültnek hagyni!) A hegy- vagy dombláb többnyire völgyfenékbe, teknőbe torkollik. Homorú viszonyai miatt itt a legerősebb a *felhalmozódás*. A lefelé mozgó víz és az erdő avarjában és talajában itt gyülemlik fel, a lemosott humusz itt vastagítja a termőréteget. A völgyekben kevesebb a fény, az erősebb árnyalás miatt kisebb a hőmérséklet (fagyzug), és párásabb a helyi klíma.

Alföldön is lényegesek a mikrodomborzati viszonyok. Ártereken a magassági fekvéstől függ az elöntés mértéke. Homokon a buckák és a buckaközök váltakozása a talajvíztől való távolságot, a szárító szeleknek és a napnak való kitettség lényeges változását okozza, de a homok összetételének és minőségének változását is jelenti. A termőhely szabályszerű változását *termőhelyláncnak* (katénának) hívjuk. Szikeseken és lápokon a 10–20 cm-es domborzati különbség miatt a változó vízszint is döntő lehet a fatenyészetre; ezért olyan nagy a jelentősége a *bakhát* készítésének.

A domborzati fekvés és az együttjáró éghajlati és talajviszonyok változása, már kis szintkülönbség esetén is, más természetes növénytársulás kialakulását eredmé-

nyezi, az erdőövek természetes sorrendjét is megfordíthatja. A völgyhatás *régió-alávetődést*, a hegygerinc szélsőséges és száraz hatása *régió-fölévetődést* eredményezhet. Az elsőre példa a soproni természetes lucfenyő-csoportok megjelenése a bükkövben, a másodikra a tölgyesek bükkösök fölötti tenyészete.

Szorosan kapcsolódik a domborzati viszonyokhoz a *kitettség* (expozíció) vagy az égtáj szerinti fekvés. A kitettséggel változnak a sugárzás mennyiségi viszonyai és a



3. ábra. A domborzat tagolása

hőmérséklet. A déli oldal több napfényt kap, jobban felmelegszik, nagyobb a párolgás, tehát általában szárazabb, mint az északi. A déli oldalon gyakran olyan növényzet tenyészik, amely uralkodóan tőle jóval délebbre található. Pl. a Magyar Középhegység déli lejtőinek szubmediterrán karsztbokorerdei a zárt tölgyesek, gyertyánostölgyesek, sőt néha már bükkösök övében. Erdőkialakulás és fatermesztés-erdőművelés szempontjából az északi oldal a legelőnyösebb, kedvező még a keleti kitettség (a legnaposabb), legkedvezőtlenebb a nyugati (páraszegény levegőben erős napsütést kap) és déli expozíció.

A kitettséggel együtt lép fel a *lejtés* éghajlatmódosító hatása, amelyet a lejtőnek a vízszintessel bezárt szögével fokban fejezünk ki. Az 5° alatti lejtést még síknak mondjuk, 5—25° között a terepet lejtősnek, 25° felett meredeknek nevezzük.

ÉGHAJLATI TÉNYEZŐK

Az éghajlatnak az erdőre gyakorolt hatása igen sokféle.

Az erdő kialakulását, fejlődésmenetét valamely területen elsősorban a hőmérséklet és a csapadék, tehát az éghajlati tényezők határozzák meg. A hosszú tenyészidőszakot igénylő fák elterjedése az éghajlat függvénye. Az erdők fafajösszetételét

az éghajlat jellege határozza meg; a hideg éghajlat alatt inkább a fenyők, melegebb éghajlat alatt inkább a lombfák uralkodnak. Ezen belül is hazánk területén az inkább párás, hűvös, kiegyensúlyozott hegyvidéki klímában a bükk, a gyertyán és a kocsánytalantölgy, míg a száraz, különösen nyáron meleg, szélsőséges síkvidéki éghajlat alatt a kocsányostölgy és a fehérnyár alkot természetes erdőket.

Az éghajlat hatására kialakult klímaöveknek megfelelően *növényzeti övezetek* különültek el. Ezek: a trópusok, szubtrópusok, sivatagok, sztyeppek, erdős sztyeppek, mérsékelt övezetű erdők, azaz lombos és fenyőerdők, a tajga és a tundra. Magyarország területe zömében a lomberdők övébe sorolható, kisebb területen az erdősztyeppek válnak uralkodóvá. Hazánk területén a fenyőerdő övszerű fellépése vitatható. A tűlevelű erdők inkább hazánktól északabbra jelennek meg, illetve nagyobb tengerszintfeletti magasságban kezdődnek.

A fafajok különböző éghajlat alatt élő egyedeinek különböző termőhelyi viszonyokhoz való alkalmazkodása, éghajlati ökotípusokat, földrajzi változatokat, *subspecies*eket eredményezett. Ezért az erdészeti gyakorlatban a helyi változatok kiszelektálása és egyik övezetből a másikba helyezése csak óvatosan végezhető. Példa Európában a *Pinus nigra* ssp. *austriaca*, ssp. *calabrica* és ssp. *pallasiana* esete.

Az erdő *fatermése*, fatömeghozama a talajon kívül a klímától is függ. Több hő és nedvesség nagyobb fatömeget, nagyobb növedéket eredményez. Pl. a bükk átlagmagassági görbéje a szubatlanti jellegének kedvező klímájú Zalától csökken a már szélsőséges éghajlatú, a bükknek kevésbé megfelelő Zempléni-hegységig (MAGYAR JÁNOS 1958).

A faanyag *minősége* is összefügg az éghajlattal. Pl. az északon növő erdeifenyő tavaszi és őszi pásztájának aránya kedvezőbb, mint a délen növőé. Északon a hőmérséklet, délen a csapadék ingadozása döntőbb a növedékre.

Az éghajlat befolyásolja a *magtermő évek időszakonkénti* ismétlődését is. Délen melegebb vidékeken rövidebb, északon hosszabb ez az időszak. Pl. az erdeifenyő délen kétévenként, északon 15 évenként terem magot.

A *mag nagysága*, illetve az ezermagsúlya is az éghajlat következménye. Pl. az erdeifenyő északon 2 g, délen 5—9 g ezermagsúlyú. Még hazánkon belül is, a nyugatdunántúli erdeifenyő 4—5 g, az alföldi 6—8 g ezermagsúlyú.

A faállomány *egészségi állapotát* is meghatározza az éghajlat. Rovarok és gombák elterjedése változik a különböző éghajlati tájanként. Pl. az apácalepke nyugaton katasztrofálisan károsítja a lucfenyőt, északon alig ismerik. A cserebogár Közép-Európában 3 év alatt, a Szovjetunió északi részén 5 év alatt fejlődik ki, és csökkenő a vitalitása.

Az erdő *mérsékli* az éghajlati elemek *szélsőségeit*, tehát óceánikusabbá teszi. Találó MOROZOV (1922) mondása: „Az erdők a szárazföld óceánjai". Olyan tengerparti növények, amelyek eredeti termőhelyükön szabadon tenyésznek, nálunk csak az erdőben, illetve az erdő szegélyén élnek meg. Pl. a *Calluna*, a *Ruscus*-félék, a *Vinca*-félék, tiszafa és így tovább.

Valamely terület átlagos időjárását nevezzük éghajlatnak vagy klímának. Az éghajlatot tehát az időjárási elemek átlagával szokás jellemezni. Az éghajlat összetevői vagy a hőmérséklettel kapcsolatosak, *termikusak*, vagy a vízellátást szabályozzák,

higrikusak, vagy a légmozgáshoz fűzhetőek, *cirkulárisak*. A termikus összetevők között a léghőmérsékleten kívül a sugárzás, a napfénytartam, illetve a felhőzet játszik nagyobb szerepet. A higrikus tényezők közül hazánkban a csapadék és a légnedvesség a leglényegesebb. A cirkuláris tényezők közé a légnyomásváltozás következtében fellépő szél sorolható.

A felsorolt éghajlati elemek egymással is összefüggnek. Jellemző sajátságuk az is, hogy változatosságuk ellenére egy adott területen bizonyos határok között átlagaik állandóak. Az átlagok mellett a szélsőségek ismerete is fontos, mert pl. a késői vagy korai fagy meghatározhatja egy fafaj termesztési lehetőségét.

Az éghajlati elemek tehát együttesen fejtik ki hatásukat, egy-egy tényezőből levont következtetés nem lehet helytálló. Ezért sokan próbálkoztak olyan összefüggéseket találni, amelyek több tényező komplex hatását fejezik ki. Mivel az éghajlati tényezők közül főleg a hőmérséklet és a nedvesség a döntő, így általában ezek összefüggésén dolgoztak. Ilyenek a *Láng-féle esőtényező* (1915), a *Meyer-féle nedvességhányados* (1926), a *Rosenkranz-féle óceanitás-index* (1936), a *Szeljaninov hidromorfikus hányadosa*, amely az évi csapadéknak és a vegetációs idő napi hőmérsékletének a hányadosa, illetve a hányados tízszerese: $\frac{N}{t} \cdot 10$. Ha az érték nagyobb mint 1,5, humid az éghajlat, ha 1—1,5, szemihumid, még erdőklíma, 0,7—1 között szemihumid—szemiarid (erdőssztyepp), 0,7—0,4 arid (sztyepp), 0,3 alatt félsivatagok és sivatagok találhatók. Ezek az értékek általában nem alkalmazhatók a mediterrán tájakra. A mediterrán és a mérsékelt közép-európai övre a francia GAUSSEN—BAGNOULS dolgoztak ki xerotermikus indexet, amely a havi csapadék és havi középhőmérséklet adatain alapszik. A használt képlet $\frac{N}{2T}$.

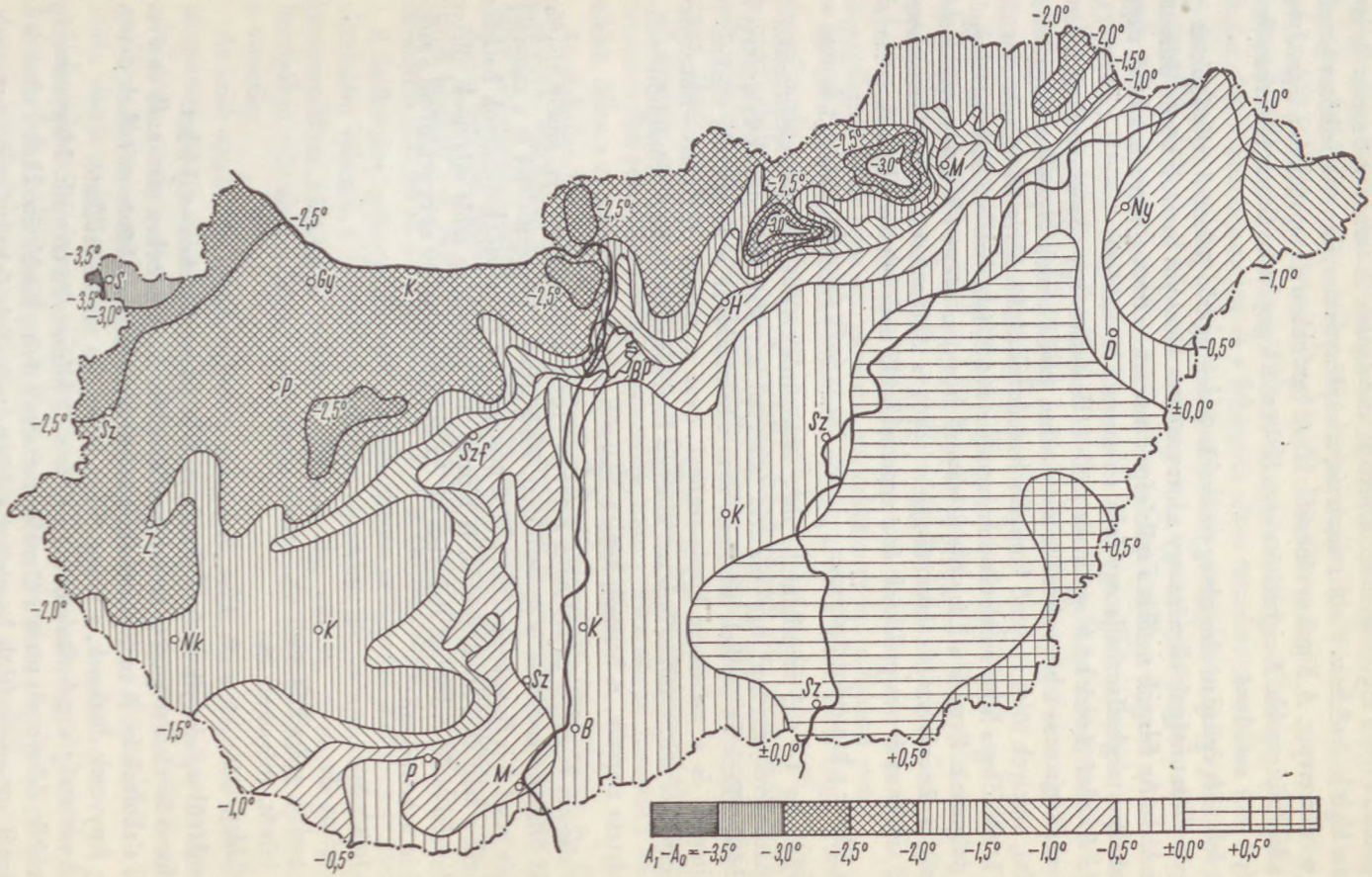
Közismert és ma is használható KÖPPEN (1931) szárazságpróbája, amely alapján a föld klímaöv-beosztása is megszületett. Elsősorban a hőmérsékletet és a csapadék adatait veszi ő is figyelembe. Az eltérő hőmérséklet és csapadékviszonyok hatására változik a talaj és a növényzet is. A klímaövhöz hasonlóan tehát talajövek, illetve növényzeti övek, erdőövek alakultak ki. Az öt fő éghajlati öv az egyenlítőtől a sarkvidékig a következő:

A forró öv
B száraz öv
C meleg, mérsékelt öv
D hűvös, mérsékelt öv
E hideg öv

Ezenkívül mindegyik nedves (feucht = f) és száraz (trocken = t) lehet.

A forró öv alatt trópusi és szubtrópusi őserdők, a száraz övben szavannák és sivatagok alakulnak ki. A meleg mérsékelt övben lomberdők, a hűvös mérsékelt övben pedig fenyvesek díszlenek, a hideg övben legfeljebb tundra található.

Magyarország a mérsékelt övbe, a *C* és a *D* klímaövbe tartozik. Magyarország nagyobbik, délnyugati része a *C* meleg mérsékelt övbe, kisebb északkeleti része és a Dunántúl 400-m-en felüli hegységei a hűvös mérsékelt éghajlati övbe tartoznak.



4. ábra. Magyarország kontinentalitas-térképe (Magyarország éghajlati atlasza után)

A beosztás az Atlanti-óceántól, illetve a Földközi-tengertől való távolság növekedésével, tehát az éghajlat kontinentalitásának erősödésével változik. Az elkülönítés során az évi januári és júliusi középhőmérsékletet és a csapadékadatokat veszik figyelembe. Eszerint nedves a klíma 500 mm-en felüli csapadék esetén és hideg a klíma a januári $-3°$ C-nál. A betűjelzés szerint tehát *Cf*, *Df*. Ha a júliusi középhőmérséklet 22° C fölött alakul ki, akkor (a) meleg, ha alatta, akkor (b) hűvös nyarú vidékről van szó. A klímajelleg ennek megfelelően *Cfa*, *Cfb* és *Dfb* lehet. A további klímajellemzést a csapadék havi eloszlása szerint végzik. Általában május—júliusi csapadékmaximum jellemző Magyarországra, ebben az esetben *x*, ha, főleg mediterrán hatásra, őszi másodlagos csapadékmaximum is jelentkezik, *z* index használatos.

Eszerint hűvös, nedves vidékekhez a *Dfbx* tartozik. Ilyen hazánk területéből a Közép-hegyvidék, valamint a Nyírség és a Szatmár—Beregi síkság. A meleg, mérsékelt övbe a Nagyalföld középső része, a Kisalföld és a Dunántúli dombvidék keleti része sorolható. $Cfbx_z$ jellegű a nyugati határvidék és a Dráva-mente, míg forró-nyári, meleg, mérsékelt, száraz *Cfax* jelzést kap az Alföld déli és délkeleti szegélye.

Hazánk területén az erdőtársulások összetételét lényegesen befolyásolja a klíma *szárazföldi* vagy tengeri jellege. A százraföldiséget legerőteljesebben a hőmérséklet közepes évi amplitúdójának sajátossága jelzi. IVANOV szerint (Magyarország éghajlati atlasza, 1960) ennek a kontinentalitásnak a jelzésére a következő képlet szolgál:

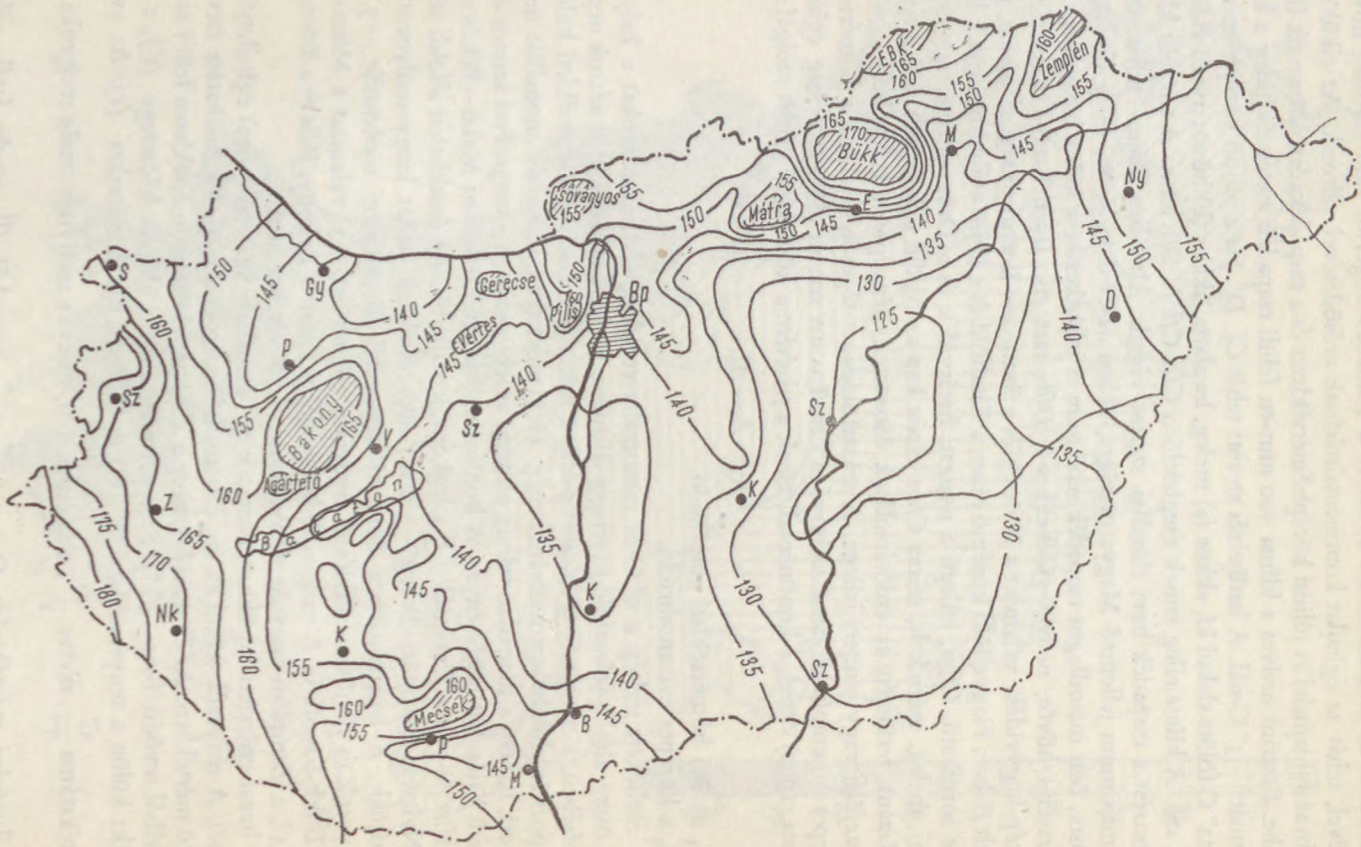
$$K = A_1 - A_0.$$

A_1 az évi hőmérsékleti amplitúdó,

A_0 a közepes évi amplitúdó.

A mellékelt térkép a 0° C-os izanomália-vonalait jelzi, azaz azokat a helyeket köti össze, ahol a szárazföld és tenger ellentétes hatása a hőmérsékleti adatok negatív eltérésében, a tengertől távolodva pedig a szárazföldi hatás a hőmérsékleti különbség pozitív eltérésében nyilvánul meg. Hegyvidékeken a negatív anomáliát nem a tengeri, hanem a magaslati fekvés okozza, amely azonban a tengerével azonos eredményű hatásokat eredményez. A kontinentalitás értékei szerint Makó—Békéscsabától délre +5 és a Tiszántúl ±0 a legkontinentálisabb. Az északkeleti alföldi részek — Nyírség, Szatmár—Bereg — már −0,5 értékűek, tehát kiegyensúlyozottabb klímájúak. A legatlantibb a Soproni hegyvidék Brennbergi medencéje −3,5, a Nagycenk és Fertőszentmiklóstól nyugatra eső terület −3, valamint a Mátra-tető és a Bükk-fennsík is. A magasabb hegyvidékek, mint a Bakony, Pilis és a Börzsöny −2,5°, a Zempléni-hegység viszont csak −2,0° értéket mutat.

A hazai erdészeti körökben ismertek és használtak SZÁNTÓ (1949) éghajlatjósággörbéi. A tényezők közül az ún. élettani hőösszeg és a csapadék összhatása szerepel döntő mértékben. Az élettani hőösszeg a 4° C napi középhőmérsékleten felüli napok számából tevődik össze *(T')*. Szerepel még a nyári időszak hőösszege *(t')*, a csapadék: külön a tenyészidőszakra *(C)* és külön a nyári időszakra *(c)*. Az aszály mértékszáma $\frac{C}{T'}$, illetve $\frac{c}{t'}$, tehát nem más, mint az aszálymentesség reciproka. Az éghajlatjósági mértékszám $O + o + \frac{C}{T'} + \frac{c}{t'}$ összegből áll, amely érték nálunk



5. ábra. Magyarország éghajlatjósági görbéi (SZÁNTÓ után)

125—185 közé esik. SZÁNTÓ a helyileg kiszámított éghajlatjósági számokból Magyarország térképére éghajlatjósági görbéket szerkesztett *(klímabonitás)*, amelyek jó tájékoztatást nyújtanak a fafajok makroklimatikus igényeiről. Az egyes fafajok általában az alábbi éghajlatjósági görbével elhatárolt területen belül tenyésznek:

1. 130 alatt a kocsányostölgy, fehérnyár, feketenyár, nemesnyár, akác, cseresznye.
2. 135—140: feketefenyő, erdeifenyő, éger, magaskőris, hárs, nyír, valamint a felsőhatár felett a gyertyán, cser, kocsánytalantölgy.
3. 145—150: rezgőnyár, vöröstölgy.
4. 160—175: vörösfenyő, duglaszfenyő, bükk.
5. 180 felett: lucfenyő, jegenyefenyő.

Az erdő életmegnyilvánulásainak, a táplálkozásnak, a növekedésnek a menetét a termőhelyi tényezők befolyásolják. A legfontosabbnak, a hőmérsékletnek és a levegő, valamint a talaj víztartalmának kiemelésével FEHÉR (1933, 1943, 1954) élettani szabályozó tényezőt, az *R-tényezőt* (regulatio) vezette be, amely a hőmérsékletnek és a termőhely víztartalmának szorzata. Törvényszerűségeit *R-törvénynek* ismerjük. Az *R* komplextényező az optimum határain belül szabályozza a talajéletet, de a magasabbrendű erdei növényzet életfolyamatait is. Az optimális hőmérséklet általában 25 °C körül van, míg a talaj vízbefogadóképessége, telítettsége 60—80%. E feletti és alatti érték mellett esnek az erdő növekedési viszonyai.

Ugyancsak terjed ZÓLYOMI (1964) *TWR — ökológiai tényezőjének* alkalmazása is. Tizes skálát használ a hőmérséklet *(T)*, a vízháztartás *(W)* és a talajreakció jelzésére, a legkisebbtől (1) a maximális értékig (10). Az adatokat mindkét rendszer grafikonon értékeli.

Érdekes összefüggéseket vizsgál HARACSI (1961):

a) Évi humidsági szám, amely hasonló a Láng-féle első faktorhoz, az évi csapadéknak és az évi középhőmérsékletnek a hányadosa. Ha az érték 40-nél kisebb, arid a klíma, erdő nincs.

b) Vegetációs hőmennyiség, amely a vegetációs napok számának és a vegetációs középhőmérsékletnek a szorzata.

c) Vegetációs hatásfok, amely az évi humidsági számnak és a vegetációs hőmennyiségnek szorzata, osztva ezerrel. Ezek a jellemző számok Nyugat-Dunántúl esetén pl. a következők:

A humidsági szám: $\frac{760}{9{,}3} = 82.$

A vegetációs hőmérséklet: $180 \times 16{,}2 = 2910$

A vegetációs hatásfok: $\frac{82.2910}{1000} = 238$

Hazánk első éghajlati felosztását RÓNA (1907) végezte el. 4 éghajlati tája a következő:

1. Szárazföldi típus, síkvidék, Nagyalföld,
2. Kisalföld,
3. Átmeneti típus, Dunántúl,
4. Tengeri típus, partvidék.

RÉTHLY Magyarország klímatérképén 5 éghajlati körzetet jelöl meg. BACSÓ (1952) 4 főkörzetet és 8 körzetet különít el. A tényezők közül a hőmérséklet évi közepes amplitúdóját, a csapadék évi összegét és az évi napfénytartamot vette tekintetbe. A 6 erdőgazdasági nagytáj éghajlati jellemzését az éghajlati körzetek alapján a 7. táblázat adatai mutatják.

7. táblázat

Erdőgazdasági nagytájaink éghajlati jellemzése
BACSÓ (1959) körzetei szerint

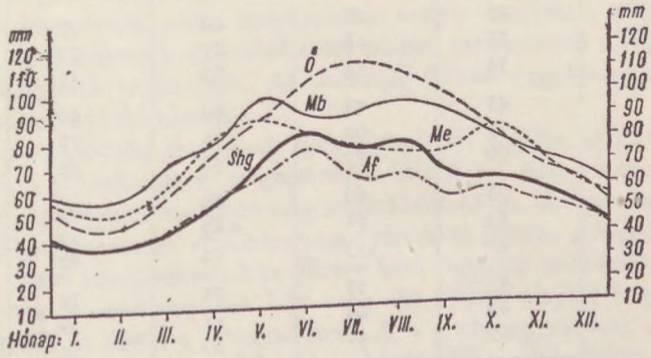
Nagytáj	Klíma-jelleg	Napfény-tartam óra/év	Csapadék mm/év	Nyári meleg °C max. közepes	Téli hideg °C min. fagyos napok száma	14 órai lég-nedv. júl. %
I. Alföld	Legkont.	1900— —2100	500— —600	34,0—36,5 23,0—24,5	—17— 21 150—200	43—49
II. Kis-Af.	Kont. szeles!	1850— —2000	550— —650	33,0—35,0 21,5—22,5	—15— 17 170—190	49—52
III. Alpok-alja.	Kiegyenlí-tett	1700— —1800	700— —900	32,0—34,0 20,0—21,5	—15— 17 170—190	54—57
IV. Dtúli dombság	Meleg egyenletes	1850— —2050	600— —800	34,0—35,0 21,0—22,0	—16— 17 150—160	52—54
V. Dtúli Khg.	Domborzati hatás	1900— —2000	600— —800	32,0—34,0 21,0—22,0	—15— 19 170—190	48—53
VI. Északi Khg.	Domborzati hatás	1800— —1950	550— —700	32,0—34,0 20,0—22,5	—17— 21 180—220	46—61

KOKAS (1960) Magyarország éghajlati körzeteit a hőmérséklet 3 fokozatával — meleg, mérsékelten meleg és hideg — és a nedvesség 4 fokozatával — száraz, mérsékelten száraz, mérsékelten nedves, nedves — jelöli. Mindkét tényező-index-számot összetevőiből számítással nyerjük.

Hazánk egyes erdőgazdasági tájai klímajellegükben igen eltérnek egymástól. Az eltérést leginkább akkor észlelhetjük, ha jellegzetes erdőgazdasági tájakat emelünk ki és azok éghajlati adatait hasonlítjuk össze (l. MAJER 1956). A felvidéki Középhegységből a Zemplén-hegységet, a Dunántúli Közép-hegységből a Magas-Bakonyt, Nyugat-Dunántúlról az Őrséget, Dél-Dunántúlról a Mecseket, az Alföldről pedig a Nagykunság-Hajdúhát erdőgazdasági tájat mutatjuk be. Adatait a 8. sz. táblázat tartalmazza.

A *kontinentális* klíma hazánkban a Nagyalföld síkján a legkifejezettebb. Igen kevés a csapadék, a júniusi maximumon kívül van egy második, augusztus—októberi emelkedés is. Szélsőséges a hőmérséklet; a tél igen hideg, a nyár igen meleg. A légnedvesség igen csekély. Lösz és futóhomok anyakőzetnek megfelelően kialakult sziki és mezőségi tájaktól az ártéri öntéstalajokig változik a növénytakaró is. Erdőssztyeppétől, azaz igen száraz, ligetes pusztai kocsányostölgyesektől a nedves ártéri kocsányostölgyesekig, illetve azok nyáras származék típusáig, minden megtalálható. Hazánk kontinentális tájainak jellegzetes kultúrerdő-típusa az akácos.

Montán kontinentális jellegűnek vehetjük a felvidéki Középhegység tájait. A csapadék havi eloszlását jelző görbe hasonlít az Alföldhöz, de a hegyvidéki hatásra fel-



6. ábra. A csapadék havi eloszlásának görbéi jellemző erdőgazdasági tájainkon. (Hajósi adataiból.) *Ő* = Őrség, *Mb* = Magasbakony, *Me* = Mecsek, *Af* = Alföld, *Shg* = Sátorhegység (Zempléni-hegység)

jebb tolódik. A táj tehát valamivel csapadékosabb az Alföldnél. A szélsőséges hőmérsékletet a montanitás a hidegebb klíma felé tolja. Valamivel nagyobb a légnedvessége is. Általában erdő-talajok borítják, magas hegyvidéken a bükkösök, középhegyvidéken a gyertyános tölgyesek és csak lokálklimatikusan a bükkösök, podzolosodó barna erdőtalajokon a kocsánytalantölgyesek, bázikus talajon mészkedvelő- és cseres tölgyesek alakultak ki.

A Kisalföld is kontinentális jellegű, azonban már kiegyensúlyozottabb a nyugati klíma hatására. Több a csapadék és valamivel hűvösebb, nagyobb a légnedvesség. Erdőtársulásai között megjelenik a cseres tölgyes.

Szubatlantikus, tengeri klímahatás alatt áll a Nyugat-Dunántúl. Itt a legnagyobb a csapadék és méghozzá júliusban a legtöbb. Enyhe a tél, hűvösebb a nyár, tehát kiegyensúlyozottabb a hőmérséklet. A légnedvesség nyáron is igen magas, a felhőződés igen erős, kevesebb a napsütés. Többé-kevésbé podzolosodó erdőségi talajai leginkább kedveznek az erdő kialakulásának. Hegyvidéki jellegű területein bükkösök, lokálklimatikusan lucfenyvesek, másutt gyertyános tölgyesek, savanyú kocsánytalantölgyesek és erdeifenyvesek, valamint alacsonyabb dombvidéken cseres tölgyesek a jellemzőek.

8. táblázat

Jellemző erdőgazdasági tájak éghajlati adatai
(BACSÓ, KOKAS, TAKÁCS szerint)

Erdőgazdasági nagytáj:	Alföld	Északi Khg.	Dtúli Khg.	Nyugat-Dtúl	Dél-Dtúl
Erdőgazdasági táj:	3 Nagykun-Hajdúhát.	15 Zempléni-hg.	42 Magas-Bakony	39 Őrség	32 Mecsek
Csapadék: mm (havi átlag:)					
I. hó	27	28	46	37	43
II. „	28	28	47	35	40
III. „	34	34	62	48	53
IV. „	45	44	69	66	72
V. „	55	62	+88	78	+78
VI. „	+66	+73	78	95	72
VII. „	53	66	80	+103	67
VIII. „	55	68	+87	99	65
IX. „	46	55	82	89	63
X. „	49	53	71	74	+75
XI. „	43	49	61	59	62
XII. „	39	40	57	51	51
Összesen évi:	540	600	828	834	741
Tenyészidőszaki:	320	368	484	532	417
Tenyészidőszaki havi átl.	53	61	81	88	70
Hőmérséklet: °C					
I. hó	−1,9	−2,6	−2,0	−0,8	−0,6
VII. „	22,0	20,1	19,4	20,0	21,0
különbség:	23,9	22,7	21,4	20,8	21,6
Téli hónapok átl.	3,1	2,2	2,5	3,3	3,7
Nyári hónapok átl.	19,6	18,2	17,5	18,2	18,6
különbség:	16,5	16,0	15,0	14,9	14,9
Évi átlag	10,4	10,0	8,9	9,8	10,5
Téli napok sz.	30	37	25	25	27
Napsütés évi össz.: óra	2050	1900	1950	1750	2000
Légnedvesség júl. %	59	68	65	75	65
Éghajlatjósági görbék:	125— —145	150— —160	160— —170	175— —180	150— —160

Szubmediterrán, földközi-tengeri klíma hatása alatt áll a Dél-Dunántúl. Még elég csapadékos, főleg a tavasz. Csapadék eloszlásában a májusi maximumot az áprilisi és júniusi is megközelíti. Emellett ősszel, októberben is van egy kiugró második maximum. Itt a legenyhébb a tél és nem túl meleg a nyár, tehát a hőmérséklet még elég kiegyensúlyozott. Sok a napsütés s különösen feltűnő a korai tavasz. Erdőtalajain gyertyános tölgyesek tenyésznek. Csak lokálklimatikus a bükkös. Déli, meleg, száraz termőhelyeken cseres- és molyhostölgyesek, mindenütt ezüsthárssal a jellemzőek.

Középhegységünk dunántúli része *montán-szubmediterrán-szubatlanti*, tehát átmeneti jellegű. Sok a csapadék, amely főleg májusban és augusztusban emelkedik magasra, az augusztusi maximum elhúzódó. A tél hideg, s a nyár is hűvösebb, tehát hőmérséklet szempontjából elég kiegyensúlyozott viszonyokat találunk területén. A légnedvessége is hegyvidéki, párás. Erdei talajain mélyre húzódik a bükkös, déli kitettségben a cseres tölgyesek, sötétszínű erdei talajain mészkedvelő tölgyesek és cserjés molyhostölgyesek uralkodnak. Az utóbbiak helyén nagykiterjedésű kopárok találhatók feketefenyő-kultúrákkal.

Az éghajlat az időjárási elemeknek igen komplikált eredője, ezért nehéz az éghajlat jellegét, a klímakaraktert meghatározni. WALTER (1955) vezette be a *klímatípus* fogalmát, amelynek szemléletes meghatározására az ún. *klímadiagrammokat* használja fel. A klímadiagramm vízszintes tengelyére a 12 hónap, 2 függőleges tengelyére pedig a havi középhőmérséklet, illetve havi csapadék mennyisége kerül. Az ábrán 10 °C-nak 20 mm csapadék felel meg. Az adatok alapján 2 görbét rajzol, külön a csapadék és külön a hőmérsékletre. A 2 görbe egymáshoz való helyzete jelzi a klímakaraktert. Ha a csapadékgörbe a hőmérsékleti görbe fölött van, a klíma humid, erdőtenyésztésre alkalmas. Ha a csapadékgörbe a hőmérsékleti görbe alá süllyed, a klíma arid, amelyen erdő kialakulni nem tud, csak sztyepp, illetve sivatag. Ha a csapadék havi összege nagyobb mint 100 mm, a jobboldali tengelyre 1 : 10 arányban hordjuk fel, és montán, esetleg tropikus klíma jelzésére használható.

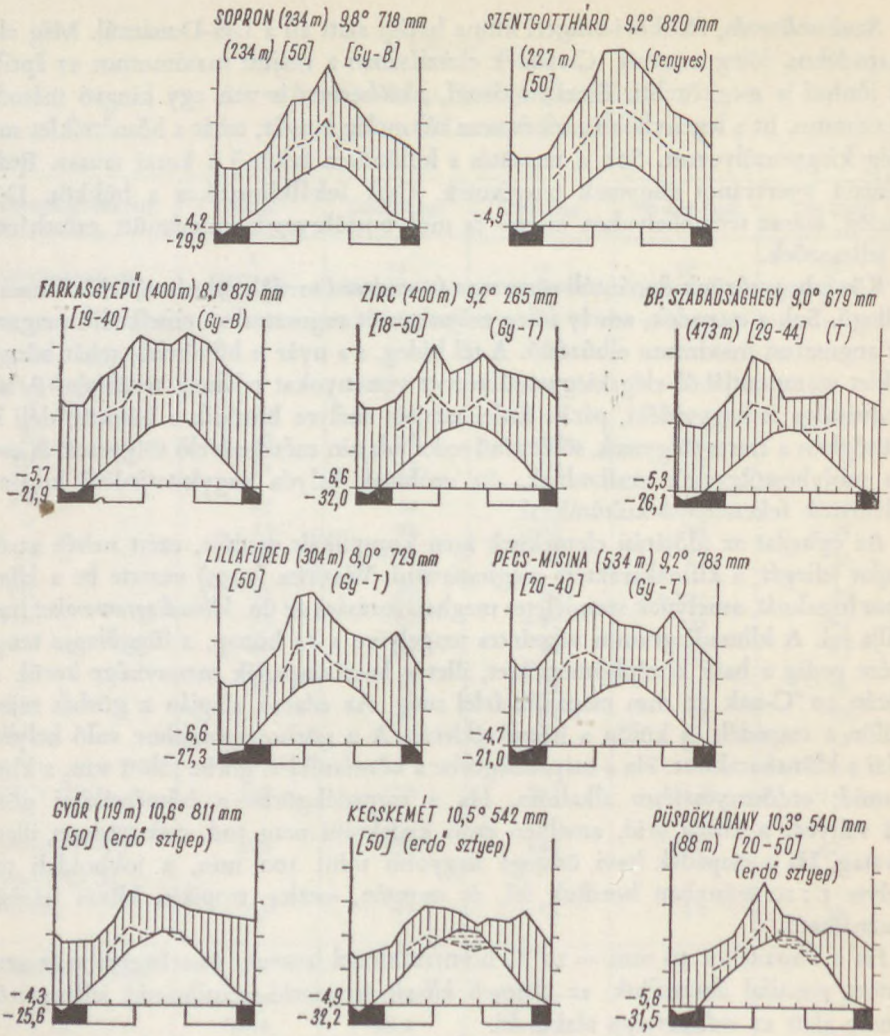
Ha a csapadékot 30 mm = 10° C hőmérséklettel hozzuk összefüggésbe és szaggatott vonallal ábrázoljuk, az *átmeneti klímát* szemiarid-szemihumid jellemezzük, amely alatt az *erdőssztyepp* alakul ki.

WALTER 5 nagy klímazónát és 18 klímatípust állapít meg. Ezek közül Magyarországon 2 klímatípus található:

1. egész éven át – *humid* — közép-európai *erdei klímatípus* és a
2. nyáron száraz — *szemiarid* periódust felmutató *erdőssztyepp*.

Az elhatároló vonal az erdő és az erdőssztyepp növényföldrajzi határán fut, többékevésbé egybeesik az erdőtalajok és a mezőgazdasági talajok határával. Eszerint erdőssztyepphez tartozik úgyszólván az egész Nagyalföld (kivéve a Nyírség). Dunántúlról a Mezőföld, és Pécsig egy benyúló öböl (Drávasík). Érdekes az északi Balaton-part erdőssztyepp jellege Akaliig. A Közép-hegységbe a Mórig és Dorogig benyúló öböl, míg a Kisalföldön a Mosonmagyaróvár—Tata közti rész, délen a Bakony lábáig sorolható a semiarid klímához.

Hazai viszonyokra BORHIDI (1960) készítette el a Walter-féle diagrammokat. Erdő-



7. ábra. Walter-féle klímadiagrammok jellegzetes erdőgazdasági tájak egy-egy mérőállomásán (Borhidi szerint)

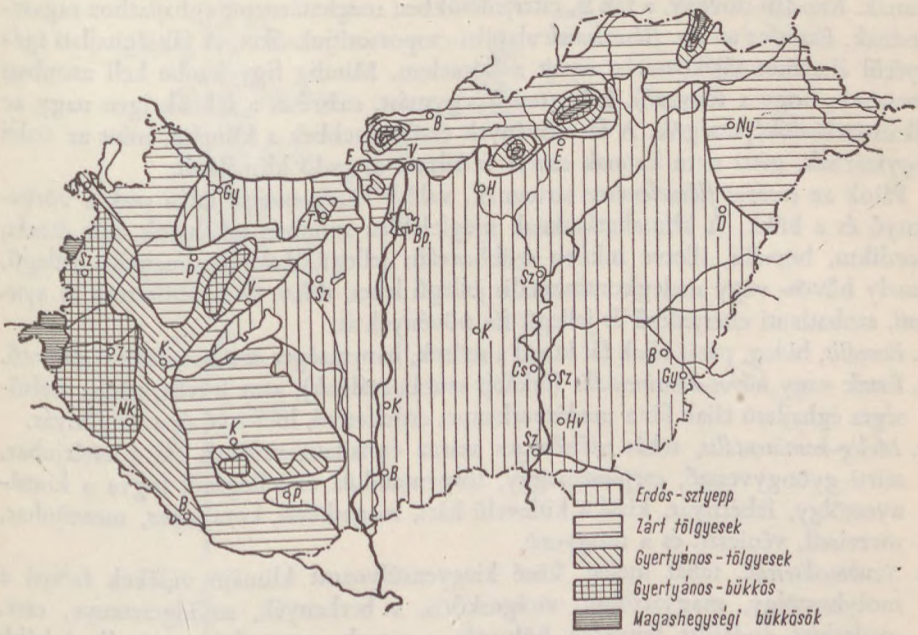
gazdasági nagytájak egy-egy meteorológiai állomásának jellegzetes ábráit a 7. ábra mutatja.

A két klímatípus mellett a humid erdei klímát tovább kell finomítani, s végül is hazánkra az alábbi 5 klímatípus állapítható meg:

1. *Hegyvidéki* (montán) *bükkerdők* öve, ha a humid vonal magasan húzódik.
2. *Szubmontán bükkerdők* (gyertyános-bükkösök) öve, ha a humid régió közepe a nyári szaggatott vonal alá esik, de a középső harmadban marad.
3. *Gyertyános tölgyesek* zónája, ha késő nyáron a szaggatott vonal az alsó harmadba esik.

4. *Zárt tölgyesek* zónája, ha a szaggatott vonal megközelíti a hőmérséklet görbéjét.
5. A nyári szemiarid klíma *erdőssztyepp* öve ott alakul ki, ahol a vonalak keresztezik egymást.

A klímaövek és a vegetációs zónák tehát többé-kevésbé fedik egymást. (A klímax-társulás közel azonos a zónális társulás fogalmával!)



8. ábra. Magyarország klímazonális térképe (BORHIDI után)

BORHIDI a diagrammok alapján az 5 övre térképet készített, az ún. *klimazonális térképet* (8. ábra).

A klimazonális térkép igen hasonlít SZÁNTÓ klimabonitás-térképéhez. Az erdőssztyepp határa a 145-ös éghajlatjósági görbével fut közel azonosan, a zárt tölgyesek öve a 145—160, a gyertyános tölgyesek öve a 160—165, gyertyános bükkösök öve a 165—170 közé esik, míg a 170 éghajlatjósági görbe felett montán bükkösök tenyésznek. A montán bükkösök közel esnek a lucfenyvesek övéhez, s így hazánkban az erdőgazdasági gyakorlatban használatos *5 erdőövet* (fenyvesek, bükkösök, gyertyános tölgyesek, tölgyesek és erdőssztyepp cserjés tölgyesek) is összhangba hozhatjuk a klíma- és vegetációövekkel. Ezek határait messzemenően figyelembe vettük az erdőgazdasági tájak határainak kialakítása alkalmával is.

Hazánk éghajlata tehát az *északi mérsékelt övhöz* tartozik. A szárazföldi, tehát a *kontinentális* öv a lomboserdők zónájába és az erdőssztyepp öv zónájába esik. Hazánktól északra már a fenyő-lombelegyes erdők zónája, illetve délre a sztyepp-öv következik. Az igazi szárazföldi klímaöv azonban tőlünk még keletebbre, a tengerek hatása alól kivont területekre esik. Hazánkban — földrajzi helyzetünk folytán —

erősen érezteti hatását a tengeri, az *óceánikus* klíma. Annak ellenére, hogy az Atlanti-Óceán távolabb van (mintegy 1300 km), nagy felülete miatt mégis nagyobb hatást gyakorol, mint a közeli, 300 km-re eső *mediterrán* Adria. Ebben az uralkodó északnyugati légáramlásnak is szerepe van.

Ezek a klímahatások az erdők kialakulásában, összetételében nagy szerepet játszanak. Minden növény, a fák is, elterjedésükben meghatározott éghajlathoz ragaszkodnak. Eszerint az ún. *flóraelemek* alapján csoportosítjuk őket. A fák éghajlati igényéről általános tájékoztatást nyújt a flóraelem. Mindig figyelembe kell azonban vennünk, hogy a tényezők helyettesítik egymást, másrészt a fáknak igen nagy az alkalmazkodóképességük. A fás növények érzékenyebbek a klímára, mint az erdei lágyszárúak, mert nem kapnak annyi védelmet az erdő klímájától.

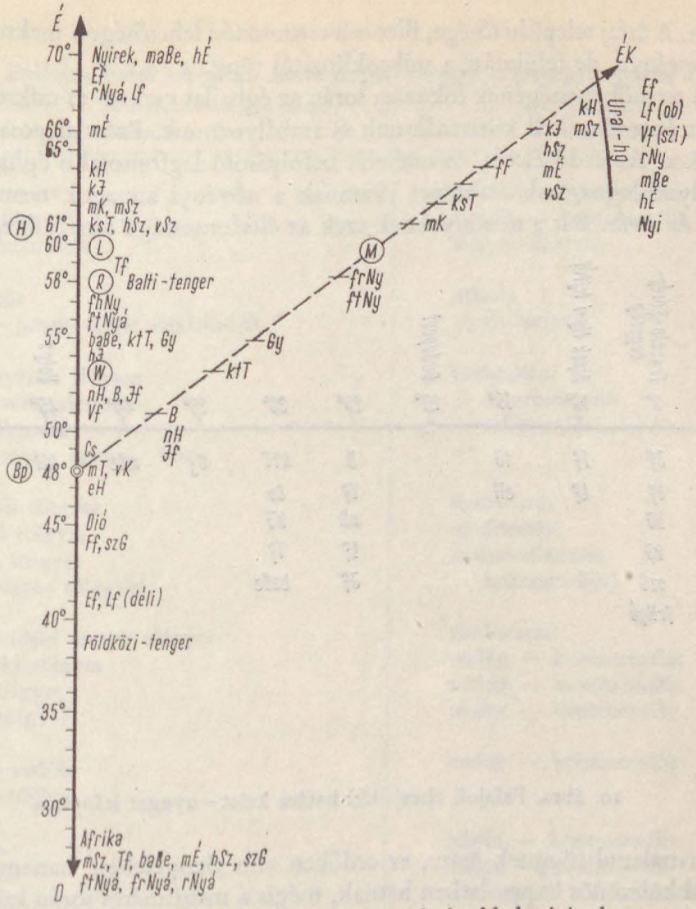
Fáink az *európai flóraelemhez* tartoznak, valódi *közép-európai* talán csak a vörösfenyő és a bükk. A klímahatásoknak megfelelően azonban találhatók már *északi*, nordikus, boreális, illetve inkább szubboreális jellegű, *kelet*-kontinentális jellegű, amely hűvös- vagy melegkontinentális jellegű lehet, *délies*, szubmediterrán és *nyugati*, szubatlanti elterjedésű és jellegű fás növények is.

1. *Boreális*, hideg, párás tájak fái közül a nyírek, hamvaséger és a babérfűz említhető.
2. Észak vagy *hűvös-kontinentális* (inkább szubboreálisak), azaz hűvös, párás, szélsőséges éghajlatú tájak fái a madárberkenye, erdeifenyő, lucfenyő és a rezgőnyár.
3. *Meleg-kontinentális*, tehát szélsőséges száraz éghajlatú vidékek fái a tatárjuhar, szirti gyöngyvessző, csepleszmeggy, törpemandula és jellegénél fogva a kocsányostölgy, fehérnyár, kissé a kislevelű hárs, magaskőris, koraijuhar, mezeijuhar, mezeiszil, vénicszil és a mogyoró.
4. *Szubmediterrán*, tehát meleg, kissé kiegyensúlyozott klímájú vidékek fafajai a molyhostölgy, magyartölgy, virágoskőris, a berkenyék, szelídgesztenye, cser, madárbirs, dudafürt, fanyarka, hólyagfa, a somok, ostorménfa, a rózsák. Inkább keletmediterrán a cserszömörce és a sajmeggy, és jellegzetes fáik az ezüsthárs, dió, nagylevelű hárs (kaukázusi és kopasz), feketefenyő, bibircses kecskerágó, orgona stb.
5. Hazánk területén kevés az atlanti fafaj, inkább csak *szubatlanti* jellegű, tehát kiegyensúlyozott tengeri klímabehatás alatt álló vidékek fái a bükk, tiszafa, füleskőris, csarab, jellegénél fogva a kocsánytalantölgy, gyertyán, még kevésbé a hegyijuhar és a nagylevelű hárs, valamint a feketenyár.

A pionír fafajok közül a nyír, rezgőnyár, éger, mezeiszil minden irányban elég kiterjedt elterjedésűek, és így nehéz *areatípusukat* meghatározni. Ilyen esetben az optimális tenyészterületeket kell figyelembe venni.

A fafajok éghajlati, de részben egyéb termőhelyi igényét is legkifejezettebben az areatípusa jelzi. A fafajok elterjedését *areatérképeik* mutatják. Az areatérképek alapján egy szélső elterjedést feltüntető vázrajz állítható össze, amely nagyban segítheti a fafajok areatípusainak megismerését. A 9. és 10. ábrákon szélességi fokokhoz illetve nagyobb városokhoz írtuk az itt élő fafajokat. Az északi és déli elterjedési határ mellett a keleti és nyugati irányú elterjedés határát is jeleztük.

Az alkotó növényfajok flóraelem-részaránya alapján, illetve éghajlati jellegük szerint jellemezhetők a természetes erdőtársulások is. *Északi* jellegűek a nyíresek,



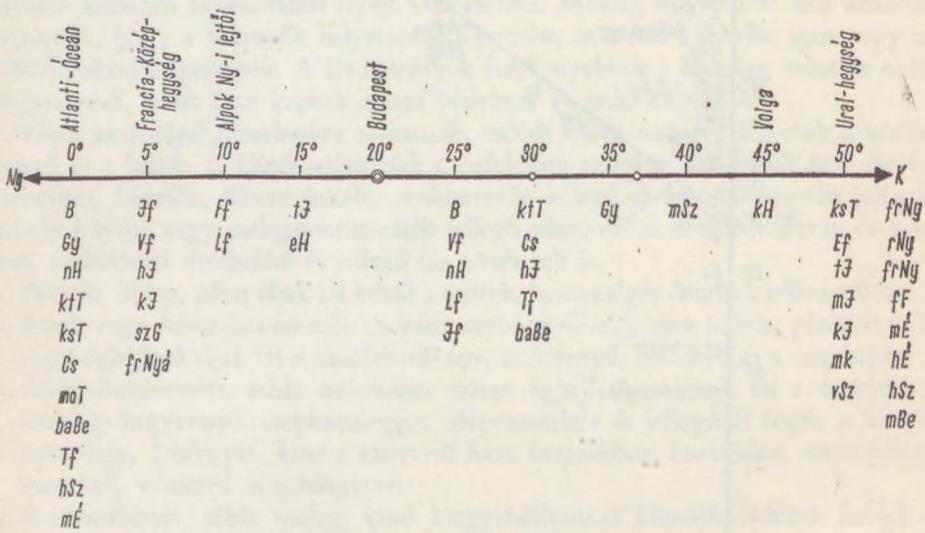
9. ábra. A fafajok elterjedési határa észak-északkelet irányban

hűvös *észak-kontinentálisak* a lucosok és erdeifenyvesek, *meleg-kontinentálisak* a tatárjuharos tölgyesek, a mezeijuharos tölgyesek, de kislevelű hársas tölgyesek, homoki kocsányostölgyesek, *szubmediterrán* jellegű társulások a karsztbokorerdők, a karszterdők, mészkedvelő tölgyesek, cseres tölgyesek és *szubatlanti* jellegűek a bükkösök, gyertyános tölgyesek és az acidofil kocsánytalantölgyesek. Hazánk erdőtársulásainak area-típus szerinti jellemzését a 9. táblázat mutatja.

Attól függően, hogy az éghajlat milyen nagyságú térbeli elterjedést ölel fel, beszélhetünk makro-, mezo- és mikroklímáról. *Makroklíma* nagy térségeknek, pl. az Alföldnek vagy a Zselicségnek az éghajlata. *Mezoklíma vagy lokálklíma* már aránylag kis területekre jellemző, pl. egy déli domboldal vagy egy patakvölgy éghajlata. A *mikroklíma* egész kis kiterjedésű terület éghajlata, pl. erdőklíma vagy csak egy bükk vagy egy sombokor vagy akár egy ligeti perje klímája is lehet. Minél kisebb légtérről van szó, annál bizonytalanabbul lehet az éghajlatot az időjárási elemek átlagértékeivel jellemezni. Erdőgazdálkodásban mindhárom klímaformának nagy a

jelentősége. A fafaj telepíthetősége, illetve a termesztési lehetősége a makro- és mezoklíma függvénye, de felújulása a mikroklímától függ.

Az erdő termőképességének fokozása során az éghajlat makro- és mikroklimatikus adottságait ésszerűen kell kihasználnunk és szabályoznunk. Ezért alaposan meg kell ismerni őket. Az erdő életét, összetételét befolyásoló legfontosabb éghajlati tényezők, amelyek legnagyobb szerepet játszanak a növényi anyagok termelésében, a *fény*, a *hő* és a *víz*. Bár a növényeknek ezek az életfontosságú tényezői egymással és



10. ábra. Fafajok elterjedési határa kelet—nyugat irányban

elválaszthatatlanul függnek össze, az erdőben sem elszigetelten, hanem együttesen, egymással kölcsönös kapcsolatban hatnak, mégis a megismerés során különválasztva *értékelhetők*.

Előre kell bocsátanunk, hogy az erdő éghajlati értékelésében olyan kialakult értékekre épült egységekkel, határértékekkel, mint a makroklíma esetén történt, nem rendelkezünk. Az erdő és az éghajlati elemek kapcsolatának becslésekor a földrajzi hely mellett a tengerszint feletti magasságot, a kitettséget, a hajlásszöget és a domborzati viszonyok értékelését kell hasznosítani, amelyet a helyszínen lehet megállapítani. De végezhetünk műszerekkel is *méréssorozatokat a mikroklíma megállapítására* (lásd később!). Legtöbbet mond azonban a természetes növényzet, amely évszázadok, évezredek óta regisztrálja egy klímának, az erdő klímájának is összes elemét. Ha hiszünk abban, hogy az erdőben nem a véletlenek játéka az élőlények megjelenési rendje és társulása, akkor azokat a törvényszerű összefüggéseket kell felkutatnunk, amelyek az erdő fás növényzete és a klíma, illetve az aljnövényzet és az erdő mikroklímája között fennáll. Legfeljebb arról lehet szó, hogy ezeket a kapcsolatokat ma még alig ismerjük.

Az erdő és az éghajlati tényezők kapcsolatának taglalása során érdemes az alábbi sorrendet követni:

9. táblázat

Erdőtársulásaink jellege az alkotó fafajok elterjedése, areatípusa szerint

Erdőtársulás	Areatípus
I. Lucfenyves	hűvös — kontinentális
II. Erdeifenyves	hűvös — kontinentális
III. Feketefenyves	szubmediterrán
IV. Bükkös	atlanti
V. Hárs—juhar—kőris sziklaerdők	± szubatlanti
VI. Gyertyános tölgyes	szubatlanti
(kislevelű hárssal —	— kontinentális)
(ezüsthárssal —	— szubmediterrán)
VII. Patakmenti éger — kőris	—
VIII. acidofil tölgyes	szubatlanti
bazifil tölgyes	mediterrán
cseres tölgyes	szubmediterrán
(kocsányos tölggyel —	— kontinentális)
IX. Hegyvidéki cserjés tölgyes	mediterrán
homoki tölgyes	meleg — kontinentális
lösz tölgyes	meleg — kontinentális
sziki tölgyes	meleg — kontinentális
X. Ártéri erdők	meleg — kontinentális
XI. Lápi erdők	—
XII. Nyíres	hűvös — kontinentális
XIII. Nyáras	meleg — kontinentális
XIV. Akácos	mediterrán — kontinentális

a) az éghajlati elem jelentősége az erdő számára, az éghajlati elem forrása, elosztása, minősége és mennyisége,

b) fák igényessége az éghajlati elem szempontjából,

c) az erdőtársulás, illetve a faállomány hatása az erdő belső éghajlati viszonyaira, és végül

d) a kérdéses éghajlati elem szabályozásának lehetősége és módszerei az erdőművelésben.

AZ ERDŐ ÉS A FÉNY

Zöld növényeinknek, fáinknak asszimilációjuk során fényre van szükségük. Az asszimiláció intenzitása s így a fák növekedése és fejlődése is a fény mennyiségétől és minőségétől függ. Fény nélkül nincs növekedés és fejlődés.

Egyedüli fényforrás a Nap. Magyarország egyes tájainak fényviszonyaira a napsütéses órák évi számából következtethetünk. Eszerint a nyugati határszél 1700 órás napsütésétől a délalföld 2050 órás napsütéséig változnak a viszonyok (20%). A teljesen borult nap ugyanitt 190-ről 70-re csökken.

A fényt a koronaszint részben visszatartja, ezért az erdőben lényegesen kisebb a napfény ereje, mint nyílt területen. Ha a nyílt terület fényerősségét 100-nak veszük, a lombsátorról visszavert fény mennyiségét 20—25%-nak, a koronaszint által visszatartott mennyiséget 35—70%-nak, a lombozaton áthaladó fénymennyiséget 5—40%-nak mérhetjük.

Az áthatoló fény mennyiségét az állomány fafajösszetétele, az állomány szerkezete, az állomány kora, az állomány záródása, a földrajzi helyzet, az év és napszak stb. befolyásolja.

A *fafajok fényigénye* nem egyforma; egyes fafajok növekedésükhöz és fejlődésükhöz több, mások kevesebb fényt kívánnak. Vannak fénykedvelő (heliophyta) és árnyékkedvelő (skiophyta) növények. A fák esetében helyesebb fényigényes és árnyéktűrő fafajokról beszélni. Ismerünk közepes fényigénnyel rendelkező fafajokat is.

A fényigényességük szerint sokan szedték már sorba a fafajokat. A legrégebbiek TURSZKIJ (1881) és HEYER (1852) sorai. Az osztályozás alapjául kezdetben a fafajok külső jellegeiben mutatkozó különlegességeket tekintették. Így

— a lombozat sűrűségét — a sűrűbb lomb árnytűrőbb fafajra jellemző,
— az ágtisztulás gyorsaságát — a fényigényesebb fafaj ágtisztulása gyorsabb,
— az öngyérülés gyorsaságát — a hamar kezdődő, gyors öngyérülés fényigényesebb fafajra utal,
— az újulat megjelenését — az árnytűrő fafaj nagyobb árnyék mellett újul,
— a fák viszonylagos magasságát — az árnytűrők magasság és vastagság aránya nagyobb (etiolizáció),
— a fák kérgének vastagságát — a fényigényes fák durvább kérgűek,
— a levelek anatómiai felépítését — vastagabbak a fénylevelek,
— a fotoszintézist; az asszimiláció és a disszimiláció arányát – a produktívabb vörösfény adagolását vizsgálták a szovjet kutatók (IVANOV—KOSZOVICS—MALJCSERSZKIJ, NYIKITYIN stb.).

Az erdő fái és egyéb növényei a fény jobb kihasználása végett szintekben helyezkednek el. Megkülönböztetünk: koronaszintet, cserjeszintet (2 m-en alul), gyepszintet, mohaszintet és gyökérszintet.

A koronaszinten belül felső (F), középső (K), és alsó szintről (A) beszélünk, attól függően, hogy a fák csúcsa a biológiai felsőmagasság (a kimagasló törzsek magasságátlaga) felső-, középső- vagy alsó harmadában helyezkedik-e el? A felső szint fái között — kimagaslók (1) — uralkodók (2) — és elmaradók (3) találhatók.

Az erdőt növénytársulásnak tekintő új szemlélet lehetőséget ad a fák fényigényességi sorrendjének megállapítására, illetve a faállományok fényigényes és árnytűrő voltának elkülönítésére is. A korona szintezettsége, a cserjeszint, a gyepszint és a mohaszint megjelenése és különösen azok fényigénye mutatja, hogy a faállományt alkotó fafajok, milyen igénnyel rendelkeznek.

Az ökológiai igény tárgyalása során általában minden esetben 5 fokozatot használunk:

1. csekély,
2. mérsékelten csekély,
3. közepes,
4. mérsékelten erős,
5. erős.

(Esetleg 0-val jelöljük az abszolút közömbös fafajokat.) Jelen esetben *1* árnytűrő, *2* mérsékelten árnytűrő, *3* közepes fényigényű, *4* mérsékelten fényigényes, *5* fényigényes fafajról beszélünk.

1. Árnytűrők: tiszafa, jegenyefenyő, bükk.
2. Mérsékelten árnytűrők: lucfenyő, gyertyán, hársak (kislevelű hárs, ezüsthárs, nagylevelű hárs sorrendjében), duglaszfenyő.
3. Közepes fényigényűek: juharok (hegyijuhar, koraijuhar, mezeijuhar sorrendben), szilek (vénicszil, hegyiszil, mezeiszil sorrendben), szelídgesztenye, barkócaberkenye kocsánytalantölgy, cser, cseresznye, éger, feketefenyő, simafenyő.
4. Mérsékelten fényigényes: molyhostölgy, kocsányostölgy, kőris, erdeifenyő, vöröstölgy, madárberkenye, szőrösnyír.
5. Fényigényesek: akác, fűz, nyárak, nyír, vörösfenyő.

Az árnytűrők és a mérsékelten árnytűrők alatt általában nincs alsószint, cserjeszint, s a gyepszint is csak igen árnytűrő növényekből áll. A közepes fényigénnyel rendelkező fafajok gyakran kétszintes állományok, cserjeszintjük is van, gyakran fejlett a gyepszintjük. A mérsékelten fényigényes és fényigényes fafajok gyakran háromszintes állományokat alkotnak, erős cserje- és gyepszinttel, kivéve az extrém sovány talajokon tenyésző állományokat.

Wiesner (1907) a nyílt területhez viszonyítva a faállományok belsejében az alábbi fényviszonyokat mérte:

— tiszafásban 1/80, bükkösben 1/60, gyertyánosban 1/50, hárserdőkben 1/42, jegenyefenyvesben 1/35, lucosban 1/30, kocsányostölgyesben 1/26, erdeifenyvesben 1/10, nyíresekben 1/8, akácosokban, vörösfenyvesekben 1/5. Érdekes, hogy a legárnyattűrőbb Buxus alatt ez az érték 1/100.

Hazai faállományaink, erdőtársulásaink fényviszonyairól a 10. sz. táblázat tájékoztat. Az 5 erdőklímatípus: sötét, félsötét, közepes fényviszonyokkal rendelkező erdők, félvilágos és világos erdők. Lomberdeinkben a fényviszonyok télen többékevésbé azonosak, világosak, fenyőerdőkben télen-nyáron egyformák. A fenyőerdőkben a több évig is fán maradó tűk miatt egy fokkal nagyobb az árnyaltság, mint a fényigény.

A fenti megállapítás a koronaszint fáira vonatkozik. Hasonló megállapítást az egész növénytársulásra is készíthetünk, ha a fák listája és borítási %-a után, minden növényfajhoz a fényigényét is meghatározzuk, ill. növényökológiai kézikönyvből az 1—5 skála alapján kiírjuk, majd a borítási % szerint súlyozott átlagát kiszámítjuk. Így külön a gyepszint, de az egész növénytársulás *fényigényességi mutatója*, indexe konkrét számmal is meghatározható.

Lényeges a hazai lomberdeinkben az az időtartam is, ameddig a világos, a lomb-

talan állapot tart. A tavaszi lombfakadás előtt a sötét erdők (bükkösök, gyertyános tölgyesek) alján is bő a vegetáció, a tavaszi aszpektus. Korán hajtó és virágzó geophytonok (hagymás és gyöktörzses növények) használják ki a kedvező koratavaszi fény- és vízháztartási viszonyokat. Amikor a fák kilombosodnak, többnyire be istejezik vegetációjukat, elszáradnak. Fenyveseknek nincs tavaszi aszpektusuk. Az alj-

10. táblázat

A faállományok fény- és hőviszonyai

Faállománytípus	Alkotó fafajok fényigénye	Fényviszonyok		Alkotó fafajok hőigénye	Hőviszonyok	
		nyáron	télen		nyáron	télen
I. Lucfenyves	1—2	sötét	sötét	1	hideg	meleg
II. Erdeifenyves	4	közepes	közepes	1	közepes	félmeleg
III. Feketefenyves	3	félsötét	félsötét	5	félhideg	meleg
IV. Bükkös	1	sötét	világos	3	hideg	hideg
V. Hárs—juhar—kőris-erdő	2—3	félsötét	„	4	félhideg	„
VI. Gyertyános—tölgyes	2—3	félsötét	„	4	félhideg	„
VII. Éger—kőris patakmenti erdő	3—4	félvilágos	„	4	félhideg	„
VIII. Tölgyesek	3	közepes	„	4	félmeleg	„
IX. Cserjés—tölgyesek	4	közepes	„	5	meleg	„
X. Ártéri erdők (Sz—K—T—nyár)	3—5	félvilágos	„	4—5	félhideg	„
XI. Láperdők (É—F)	3—5	félvilágos	„	4	félhideg	„
XII. Nyíresek	5	világos	világos	2	félmeleg	„
XIII. Nyárasok	5	világos	„	5	félmeleg	„
XIV. Akácosok	5	világos	„	5	meleg	„

növényzethez hasonlóan viselkednek egyes cserjék is; például a feketebodza az akácosokban, de fafajok is pl. a gyertyán tölgyek alatt, sőt a tavaszi kedvező fényviszonyokat és védelmet hasznosítják a fafajokon belüli koránfakadók a későnfakadók alatt. Pl. a bükkösben hiába adnak nagyobb és jobb fatermést a későnfakadók, a koránfakadók is értékesek fatermésztöbblet és állományszerkezet szempontjából. Ezért is kímélendő az alsószint!

A fafajok fényigénye a *korral* változik. Pl. a magaskőris fiatal korban egyike a legárnytűrőbb fafajoknak, a tölgy is pár évig közel azonos árnytűrő képességű, mint a lucfenyő, ugyanakkor a gyertyán forditva viselkedik, a korral nő az árnytűrő képessége. Gia fehér csalánszövettel végzett takarási kisérlete alap-

ján a fafajok első éveire a következő fényigényességi sorrendet állapította meg: (A természetes felújítás szempontjából jó ismerni ezt a sort!)

1. Árnytűrő: kőris, jegenyefenyő, bükk, lucfenyő,
2. Mérsékelten árnytűrő: gyertyán, szil, hárs,
3. Közepes fényigényű: kocsánytalantölgy, kocsányostölgy,
4. Mérsékelten fényigényes: éger, erdeifenyő,
5. Fényigényes: nyír, vörösfenyő.

A gyertyán tehát az első években inkább árnytűrő, majd fényigényes lesz és később újra árnytűrő. Igazi második szintű fafaj!

A fiatal lombállományok is másképpen viselkednek, mint az idősebbek. A bükk- és tölgyerdők fiatalosai lombjukat még nem vesztik el télen, a levél a fán szárazan fentmarad, s emiatt hasonlóak ekkor még a fenyvesekhez; télen-nyáron egyforma fényviszonyokkal rendelkeznek, hiányzik a tavaszi aszpektus. A rudaserdő a forduló ezen a téren is.

Befolyásolja az egyes fafajok fényigényességét a *termőhely* is. Ha javul a termőhely, nő az árnytűrőképesség. Pl. javuló éghajlati viszonyok miatt a keskenyebb koronájú hegyi erdeifenyő árnytűrőbb, mint a lapos koronájú délies síksági erdeifenyő. Másik példa: üde talajon a tölgy hosszabb ideig tűri az árnyékot, mint száraz talajon.

A fa egész habitusa, lombozatának elhelyezkedése a kedvezőbb fényellátás szabályozását szolgálja. Elég csak egy szabadon és egy erdőben nőtt fa koronáját összehasonlítanunk. Egyes fafajok levelei is alkalmazkodni tudnak a jobb fénykihasználáshoz. Pl. árnyékban mozaikszerűen helyezkednek el a juhar, szil, bükk levelei, az akác levelei a napsugár irányába fordulnak, ha túl sok a fény, összecsukódnak. Az ezüsthárs levelei kifordulnak, és szőrös fonákukat tartják az erős fény felé.

Az erdő fénygazdálkodását az erdőművelő céljainak megfelelően szabályozza. Eljárásai, amellyel a fényviszonyokat irányíthatja, röviden az alábbiak:

1. Fafajmegválasztás során fényigényes és árnytűrő fafajok alkalmazásával a légteret legtökéletesebben kihasználó *elegyes*, jó szerkezetű állományt hoz létre. Elegyetlen állományban is igyekszik a *többszint* kialakítására a korán- és későnfakadók fenntartása révén.

2. Az erdőnevelés során igyekszik az állományok horizontális és vertikális legkedvezőbb *záródását* biztosítani, s ezzel a fényviszonyokat legjobban kihasználni. Gyérítés után egy-két éves vastagsági növekedés-csökkenés állhat elő, majd fokozódik a növedék. (Helytelen ezt „fénynövedéknek" hívni, mert a talaj hő- és vízgazdálkodása is javul a gyérítéskor!) A bontás csak fokozatos lehet, mert a növekedésben visszamaradt fák a felszabadítás során alvórügyeikből a fény és víz hatására „fattyúhajtást" fakasztanak. A fattyúhajtások a korona táplálását leronthatják, csúcsszáradást okozhatnak, erős hajtásaikkal a fa minőségét csökkenthetik.

3. A fény szabályozásának az *erdőfelújítás során* jut a legnagyobb szerep. Az idős állomány bontására előálló kedvezőbb fényviszonyok az anyaállomány magtermését fokozzák, a talajfelszín humuszát csírázásra alkalmasabbá tehetik, a talajra jutó fény a csíracsemeték növekedését segítheti elő. A folyamatosság a kedvező, a hirtelen fényadagolás kedvezőtlen lehet a csemetékre főleg az árnytűrőkre („fénysokk"). A csemetéknek az új megvilágítási viszonyokhoz fokozatosan kell alkalmazkodniok.

A hő a növények legfontosabb életfunkcióit — az asszimilációt, a transpirációt és a légzést — befolyásolja. A megfelelő hő tehát minden növényi szervezet életének előfeltétele. Az asszimiláció például 0,5° C-nál indul meg, legkedvezőbb 25° C-nál, míg 40° C esetén általában megszűnik. Bár a határ növényenként változó, 54° C felett minden növényi élőszövet elpusztul.

A hő mennyisége és eloszlása az éghajlat egyik legjellemzőbb tulajdonsága. A hő szabja meg a *vegetációs idő tartamát*. Hazánkban kb. 10° C napi középhőmérséklet mellett indul tavasszal a növényi élet, — összeesik a bükk és a tölgy kilombosodásának kezdetével — ill. szűnik meg ősszel. Leghosszabb Szeged—Makó vonalától délre 200 nap (ápr. 10—okt. 25), legrövidebb a Mátra- és a Bükk-hegységben 140 nap (máj. 5—szept. 25), tehát 2 teljes hónap különbség van. Ahol a vegetációs idő 2 hónapnál rövidebb, megszűnik az erdő! (Tundra, havasok). A havasok északi oldalának vegetációs ideje mindig hosszabb, mint a déli oldalaké; ezért az északi oldalakon magasabbra húzódik az erdőtakaró.

A növények, a *fafajok elterjedését* elsősorban a hő szabja meg. Pl. olyan kiterjedt elterjedésű fafajok is, mint az erdeifenyő, 275 fagymentes napot kívánnak tenyészetükhöz évente. (0° C-nál alacsonyabb napok a fagyos napok). Hazánkban a legkevesebb fagyos nap, 80 napnál kevesebb a Balaton északi partvidékén észlelhető, Alsóőrs és Zánka között. Meleg még Pécs—Mohács—Baja—Szeged vonaltól délre eső terület, Gyöngyös és Budapest. Egybeesik a karszt-bokorerdők elterjedésével!

A fafajok boldogulását többnyire a hőmérséklet szélsőségei szabják meg. *Túl nagy hő* esetén kiszárad a talaj, és a fák vízhiányban szenvednek. Hőségben fokozódik a transpiráció, ha a vizet a talaj pótolni nem tudja, megáll a növekedése, sőt el is pusztulhat a fa. Csemetekorban a magas hőmérséklet perzselő hatása közvetlenül is káros lehet. Például az alföldi homok felszínen 50° C-t elérő felmelegedés kiperzseli a csemetét. De veszélyes a *túl alacsony hőmérséklet* is. Legtöbb fafajunk megsínylette az 1929-es —30° C alá süllyedt hideget. Még veszélyesebbek a késői és korai fagyok. A szél és nedvesség (harmat, dér, köd) csökkenti a veszélyt. Erdei tisztások, katlanszerű lékek növelik a veszélyt. Érzékeny fafajaink felújítása során ügyelnünk kell erre.

A *fafajok hőigénye* igen különböző, és főleg a korukkal változik is. A hőigény nem függ össze általában a fényigénnyel. A fényigényes nyír például csekély hőigényű, ugyanakkor az árnytűrő szelídgesztenye hőigénye igen magas.

1. Igen csekély hőigényűek: erdeifenyő, lucfenyő, rezgőnyár (boreális, hűvös-kontinentális jellegű fafajok.)

2. Csekély hőigényűek: vörösfenyő, simafenyő, nyír,

3. Közepes hőigényűek: jegenyefenyő, douglasfenyő, bükk, hegyijuhar, vöröstölgy (szubatlanti jellegűek).

4. Magas hőigényűek: kocsánytalantölgy, koraijuhar, éger, kőris, gyertyán, hegyiszil, kislevelű hárs.

5. Igen nagy hőigényűek: feketefenyő, akác, szelídgesztenye, feketedió, nemes-

nyár, kocsányostölgy, cser, molyhostölgy, virágoskőris (mediterrán area-típusú fafajok!).

A vastag kérgű fák általában kevésbé érzékenyek a hidegre.

A fiatal fák, csemeték érzékenyebbek a fagyra, mint az idős fák. A felújításkor ezt figyelembe kell vennünk.

Csemetekorban:

nem fagyérzékeny: rezgőnyár, gyertyán;
alig érzékeny: koraijuhar, berkenyék, nyír, éger;
közepes érzékenységű: hárs, erdeifenyő, vörösfenyő, hegyijuhar;
fagyérzékeny: dió, akác, szelídgesztenye, lucfenyő;
igen érzékeny: bükk, jegenyefenyő, tölgy, kőris.

Az időjárás is befolyásolja a fagyérzékenységet: hosszú ősz, ha az száraz és fokozatosan hűvösödik, elősegíti a növényekben a keményítő cukorrá átváltozását, a megfásodást, és ezáltal növeli a fagytűrőképességet.

A korai és téli fagyra érzékenyek a délies, a kései tavaszi fagyra inkább az északi area típusú fafajok.

Az erdei klíma fősajátossága, hogy az *erdő a hőingadozást nagymértékben szabályozza.* A nap besugárzásának (inszoláció) alig van hatása a lombos állapotú erdőben. A koronaszint védi a fákat, az újulatot a faggyal szemben. RUBNER szerint egy bükkerdő júliusban 4,44° C, télen is csak 0,86° C napi ingadozást mutat! Az erdőben télen viszonylag melegebb van, a fácskák maguk is kevésbé hűlnek le a kisebb kisugárzás következtében. Avartakaróval borított erdőben talajmenti fagy nincsen.

Az erdő kiegyenlíti az éjjelek és nappalok, a tél és a nyár közötti hőmérsékleti ingadozásokat. Az erdőben a nyílt területhez viszonyítva nappal hűvösebb van, mint éjjel, nyáron is hűvösebb van, mintegy 6—10° C-al, mint télen. A magas hőmérsékletet tehát mindig jobban csökkenti, mint amennyire az alacsony hőmérséklet hatását enyhíti. Ezért az *erdő évi középhőmérséklete is alacsonyabb,* mint a nyílt helyek évi középhőmérséklete. Az erdő alacsonyabb hőmérsékletének hatására a talaj párolgása kisebb, mint nyílt helyen, a talajmenti levegő is páratelteb, a humusz nedvesebb, a hóolvadás lassúbb, a vízbeszivárgás is lassúbb és eredményesebb, mint nyílt helyen.

Az erdő hatása a közvetlen környezetében, a *mezoklímában* is érvényesül. Az erdőklíma kiegyenlítő hatása hasonlít a tenger éghajlatmérséklő hatásához. Egy erdővidék északnyugatra tolja el a tájat, viszont az erdő kiirtására kontinentális tájak felé tolódik el a terület klímája. Példa a bükkösök elmaradása kontinentálissá alakított erdőszegélyeken. (A Vértes északi lábán, Zalában. Ugodi letarolt zsellérerdők melletti bükkösökben.)

Az erdő szintjei közül a legkisugárzóbb felületet a koronaszint felülete adja, ezért mintegy 7° C-al hűvösebb nappal, míg éjjel a talajmenti levegő hidegebb, mert a koronákban lehűlt nehezebb levegő alásüllyed.

Nem minden fafaj tartja egyformán fenn az állomány hőmérsékletét; a hőforgalmat legjobban az árnytűrők korlátozzák, a fényigényesek alig befolyásolják. Hazai *faállományaink* uralkodó fafajainak *hőigényét* és az erdő hőmérsékleti viszonyait a 10. sz. táblázat mutatja. Az 5 erdőklímatípus a hőmérséklet szempontjából a következő:

1. hideg,
2. mérsékelten (fél-) hideg,
3. közepes,
4. mérsékelten (fél-) meleg,
5. meleg.

Az erdő hőviszonyai mások télen, és mások nyáron. Nem lehet azonos teljesen az uralkodó fafajok hőigényével sem, mert a nedvességi viszonyok csökkentő jellegűek.

A legszélsőségesebb viszonyok (nyáron igen meleg, télen nagyon hideg) jellemzik az erdőssztyepp- vagy cserjés tölgyeseket és az akácosokat, továbbá a tölgyeseket, nyíreseket és nyárasokat. Ezeket a viszonyokat tükrözi az aljnövényzet is, mert ilyen állományok alól a kiegyensúlyozott klímát kedvelők (pl. örökzöldek) hiányzanak, de annál könnyebben lesznek uralkodók aljukon a pusztai gyepek (*Festuca*- és *Bromus*-félék, árvalányhaj stb.).

Ha egy adott növénytársulás valamennyi növényének ökológiai elemzését elvégezzük, a növényeket az 1—5 skála valamelyikébe besoroljuk, kiszámíthatjuk az egész társulás átlagos hőigényének mutatóját, *hőmérsékleti indexét*. Különösen az aljnövényzet jellegét érdekes megvizsgálni, mert az hűen jelzi a különböző fafajból összetevődő erdő sajátos mikroklíma jellegét.

Az erdőművelő az erdő hőviszonyait céljainak megfelelően szabályozhatja, illetve kihasználhatja. Erdőművelési eljárások szerint ezek röviden a következők:

1. A fafaj megválasztása során az árnytűrő fafajok közé hőátereszt ő fafajokat *elegyítünk*. Lucosokban ilyen kedvező hatású egy-egy nyír vagy rezgőnyár, amelyek a lucosok zárt födémébe, mint kémények illeszkednek, és hőkiegyenlítést, szellőztetést végeznek. A fényigényesek extrém hőviszonyait árnytűrőbb alsószint csökkentheti.

2. A *nevelővágások* során mérsékelt változások idézhetők elő és kedvezően befolyásolhatók az állományok hőviszonyai.

3. Lényeges változást okozunk az erdő hőviszonyaiban a lékek vagy keskeny sávok *tarolásával*. Ha két fahosszúságnál szélesebbek, már károsak is lehetnek, fagyzugot jelentenek az újulatnak. A tarolás viszont már túlzott változást és többnyire kárt is okoz az újulatban. Ezért igyekszünk az anyaállomány fokozatos bontása mellett, annak védelmében felújítani az erdőt; természetes vagy mesterséges alátelepítés formájában.

4. Erdőtlen területek vagy vágásterületek befásítása során gyakran ellenálló, pionír fafajokból (nyír, rezgőnyár, erdeifenyő, vörösfenyő) *előerdőt* esetleg csak előcserjést létesítünk a szélsőségek mérsékelésére, majd ezek védelmében telepítjük a gazdasági erdőt.

5. Az erdőklíma védő és természetátalakító szerepével, a *mezővédő erdősávok* telepítésének előnyeivel az Erdőtelepítéstan foglalkozik.

AZ ERDŐ ÉS A LÉGKÖRI NEDVESSÉG

A növények életében nagy szerepet játszik a víz. A légköri csapadékon és a levegő páratartalmán kívül lényeges forrást jelentenek a talajvizek és egyéb felületi vizek is.

Ezért a termőhely higrikus tényezőinek összességét egy külön átmeneti fejezetben tárgyaljuk, mivel ezek részben az éghajlati, részben a talajtani vonatkozásokhoz sorolhatók.

MIKROKLIMAMÉRÉSEK

Az erdőnek, de már egy fának éghajlatmódosító hatásáról mikroklímamérésekkel győződhetünk meg. Példának 2 mikroklíma méréssorozatot mutatunk be. Egyik egyetlen fának mikroklíma hatását elemzi, egy nyár és egy akác alatt, a második erdőtársulások eltérő mikroklímáját jellemzi. Egyetlen — még a nyárra legjellemzőbb — napnak a mérésadataiból sem szabad általános következtetéseket levonni; itt is inkább a módszer bemutatásáról van szó.

1958. május 27-én, az ERTI tudományos munkatársainak segítségével, PAPP LÁSZLÓ irányításával a Bakonyalján, Nagytevel—Homokbödöge út mentén, 24 éves, kissé piramis koronájú feketenyár *(Populus nigra* hybrid) fasor teljesen különálló, 41 cm vastag és 18 m magas egyede alatt 4 állomáson végeztünk méréseket. (L. MAJER, 1959.)

Az 1. sz. állomást a fa alatt, a törzstől délre 2 m-re, a 2. sz. állomást a fa alatt, a törzstől északra 2 m-re, a 3. sz. állomást a fa alatt, a törzstől északra 6 m távolságban, a 4. sz. állomást a törzstől északra 12 m távolságban állítottuk fel.

Az észlelés időszaka alatt igen száraz, tikkasztó meleg uralkodott, teljesen derült éggel, de kissé légköri félhomállyal. Csupán 16,30 óra után kezdett az ég fátyolfelhősödni. A méréseket 6,30-kor kezdtük, és óránkénti leolvasással 19,30-kor, naplementekor fejeztük be. Az egész nap folyamán gyenge déli szellő fújdogált, amely a kora délutáni órákban kissé erősödött.

11. táblázat

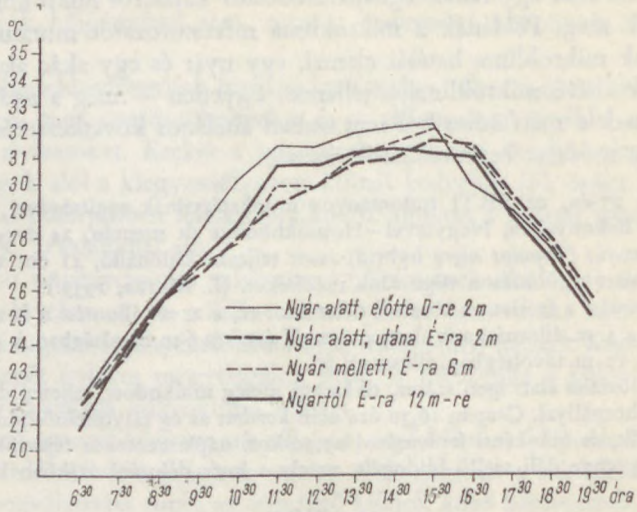
Nyárfa környezetében a levegő hőmérséklete

Nagytevel, 1958. május 27.

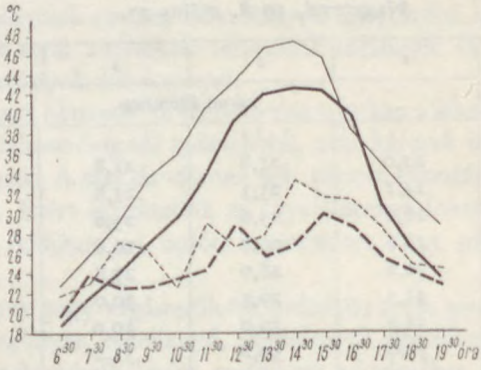
Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számú állomáson			
6,30	22,0	21,8	21,8	20,8
7,30	24,1	23,3	23,8	23,4
8,30	26,0	25,6	25,6	25,8
9,30	28,2	26,7	26,8	27,2
10,30	30,2	28,0	27,8	28,5
11,30	31,5	29,4	30,0	30,8
12,30	31,5	30,0	30,0	30,8
13,30	32,0	30,9	31,2	31,2
14,30	32,2	31,0	31,6	31,4
15,30	32,3	31,7	32,2	31,2
16,30	30,0	31,5	31,4	31,0
17,30	29,0	29,5	29,4	28,8
18,30	27,6	27,8	27,8	27,2
19,30	25,5	25,6	25,5	25,0
Átlag:	28,7	28,1	28,2	28,1
Ingás:	10,3	9,9	10,4	10,6

1. *A levegő hőmérséklete.* A levegő hőmérsékletét a talajfelszín felett 50 cm magasra akasztott Assmann-hőmérőpár száraz hőmérőjével mértük. Az adatokat a 11. sz. táblázat, illetve a 11. ábra mutatja.

A levegő hőmérsékletére a magányos nyárfáknak lényeges hatása van. Az észlelési időszak átlagait tekintve a fa alatt, annak a déli szegélyén a fény visszaverődése következtében erősebb felmelegedés tapasztalható.



11. ábra. A levegő hőmérséklete egy nyárfa környékén



12. ábra. A talajfelszín hőmérséklete egy nyárfa környezetében

A napi menetben a hajnali és a késő esti — nyilván az éjjeli órákban is — a korona sugárzásgátló hatására, a fa alatt a hőmérsékletsor értékei valamivel nagyobbak. A fától legtávolabb, 12 m-re eső állomáson mért hőmérséklet viszont ekkor a legkisebb. Tehát egy fa mikroklímáján is észlelhető bizonyos fokú kiegyenlítődés. A fa alatti 9,9° C-kal ellentétben 10,6° C a nyílt tér hőmérsékletingadozása. A nyárfa alatt a törzs déli oldalán a leggyorsabb a felmelegedés. Ugyanitt a hőmérséklet leggyorsabban és a legmélyebbre késő délután csökken. A nyárfa északi oldalán lassabban emelkedik a hőmérséklet, de itt csökken legkevésbé a késő délutáni órákban.

2. *A talajfelszín hőmérséklete.* Speciális, fémtokos talajhőmérőkkel dolgoztunk. Az adatok a 12. sz. táblázatban, illetve a 12. ábrán láthatók.

A talajfelszín hőgazdálkodása a levegő hőmérsékletétől eltérő, mert erre már az árnyékjárás és a korona sugárzásgátló hatása erősen rányomja bélyegét. A fa északi oldalán a törzshöz való közeledés a talajfelszín hőmérsékletének rohamos csökkenését eredményezi. A déli oldalon a törzs előtt feltűnő a törzs fényvisszaverődése folytán az erős felmelegedés; 47,8 °C a maximum!

12. táblázat

A nyárfa mellett a talajfelszín hőmérséklete

Nagytevel, 1958. május 27.

Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számú állomáson (°C)			
6,30	22,8	19,7	21,8	18,3
7,30	26,0	23,8	23,2	21,6
8,30	29,2	22,8	27,2	24,0
9,30	33,5	22,8	26,4	26,8
10,30	35,9	23,2	22,5	29,5
11,30	40,4	24,2	29,2	33,5
12,30	43,2	28,7	26,6	39,0
13,30	47,0	25,6	27,8	41,8
14,30	47,8	26,7	33,2	42,3
15,30	45,6	29,7	31,5	42,0
16,30	38,0	28,3	31,2	39,2
17,30	34,6	25,4	28,2	30,6
18,30	31,4	23,7	24,8	26,3
19,30	28,5	22,5	24,4	23,5
Átlag:	36,0	24,8	27,0	31,3
Ingás:	25,0	10,0	11,4	14,0

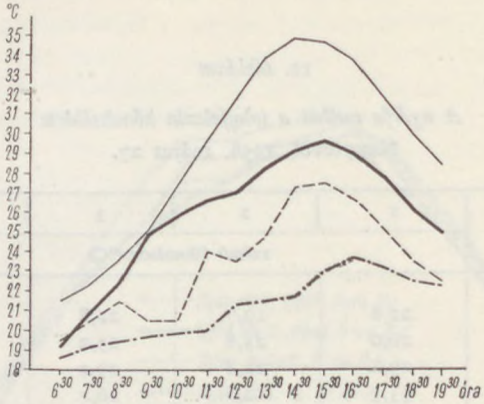
A nyílt téren csak a kora reggeli és késő esti órákban találunk alacsonyabb hőmérsékletet, mint a fa alatt.

Amíg a nyílt területen a talajfelszíni hőmérséklet 31,3 °C napi átlagot mutat, addig a fa alatt a törzs északi oldalán csupán 24,8 °C-ra melegszik fel a talaj felszíne. A különbség tehát 6,5 °C. Még feltűnőbb a különbség a fa déli és északi oldalán; 36 °C a 24,8 °C-kal ellentétben. A különbség tehát 11,2 °C. Az ingás is 25 °C a déli oldalon, míg 10 °C az északin. Az árnyékjárta oldalon tehát egyetlen nyárfa a talajfelszín hőgazdálkodásában erdő jellegű helyzetet teremtett.

3. *A talaj hőmérséklete 10 cm mélyen.* A 13. táblázat, illetve a 13. ábra adatai azt fejezik ki, hogy a talajhőmérséklet 10 cm mélyen még hűen követi a talajfelszín hőmérsékletét, legfeljebb szélsőségeit már jobban kiegyenlíti. Az adatok itt is kifejezésre juttatják azt, hogy egyetlen fa árnyékjárása a 10 cm mély talajréteg hőgazdálkodására még jelentős befolyással van. A maximális hőmérséklet 2 órával később, 14,30 óra helyett 16,30-kor következik be, az ingás pedig 13,4° C-kal ellentétben az északi oldalon csak 7 °C.

4. *A szél sebessége.* A szél sebességét a talajszint felett 1 m magasan, kanalas szélsebességmérővel mértük.

A 14. táblázat, illetve 14. ábra adatai azt mutatják, hogy a fa a szél mikroklímáját nem befolyásolja jelentős mértékben. Annyi azonban megállapítható, hogy a fa törzsétől távolodva a szél sebessége a korona hatására kissé csökken. Legkisebb azonban mégis közvetlen a törzs előtt.



13. ábra. A talaj hőmérséklete 10 cm mélységben

13. táblázat

A talaj hőmérséklete 10 cm mélyen

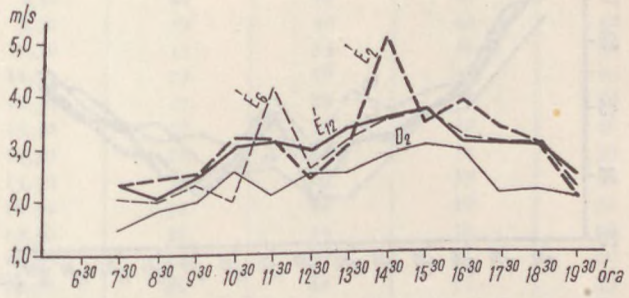
Nagytevel, 1958. máj. 27.

Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számú állomáson (°C)			
6,30	21,5	18,6	19,5	19,1
7,30	22,3	19,2	20,5	20,8
8,30	23,5	19,4	21,5	22,4
9,30	25,0	19,7	20,5	24,8
10,30	27,3	19,8	20,5	25,8
11,30	29,6	20,0	24,5	26,5
12,30	31,8	21,4	23,5	27,0
13,30	33,9	21,5	24,8	28,3
14,30	34,9	21,8	27,4	29,2
15,30	34,7	23,0	27,5	29,6
16,30	33,8	23,6	27,1	29,0
17,30	31,8	23,2	25,1	27,8
18,30	29,9	22,5	23,5	26,2
19,30	28,4	21,8	22,5	24,8
Átlag:	29,2	21,1	23,5	25,8
Ingás:	13,4	7,0	8,0	10,5

5. *A relatív páratartalom.* Assmann-féle hőmérőpárral dolgoztunk. A hőmérők 50 cm-re álltak a talajszint felett. Az adatokat a 15. táblázat, illetve a 15. ábra mutatja.

Egyetlen fa a relatív páratartalom alakulására nem tudott nagyobb hatást kifejteni. Megállapítható, hogy a fa északi oldalán a korona vetületéhez közeledve kissé párásabb a levegő, a déli szegélyen viszont a legszárazabb. Ez az eltérés azonban a két szélső értéket képviselő helyen sem haladja meg az 5%-ot.

6. *Párologtatás.* Piche-féle párologtatásmérővel mértünk 50 cm magasságban. Az adatokat a 16. táblázat, illetve a 16. ábra mutatja.



14. ábra. A szél sebessége egy nyárfa környezetében

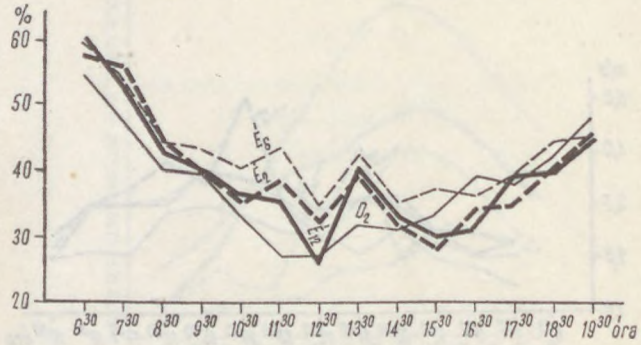
14. táblázat

A szél sebessége

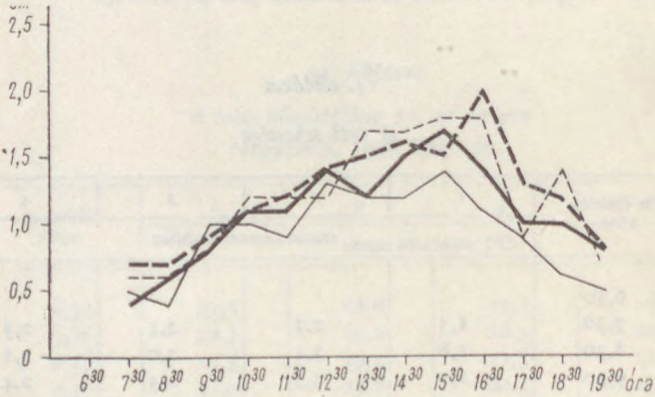
Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számú állomáson m/sec			
6,30				
7,30	1,5	2,3	2,1	2,3
8,30	1,8	2,4	2,0	2,1
9,30	2,0	2,5	2,3	2,4
10,30	2,6	3,2	2,0	3,0
11,30	2,1	3,2	4,2	3,1
12,30	2,5	2,4	2,6	2,9
13,30	2,5	3,0	3,1	3,3
14,30	2,8	5,0	3,5	3,5
15,30	3,0	3,4	3,7	3,7
16,30	2,9	3,8	3,2	3,1
17,30	2,1	3,3	3,1	3,1
18,30	2,2	3,0	3,1	3,0
19,30	2,0	2,2	2,1	2,4
Átlag:	2,3	3,1	2,8	2,9
Ingás:	1,5	2,8	2,2	1,6

Lényeges mikroklimatikus különbség a párologtatásban nem mutatkozik. A párologtatás a szél sebességével van szoros összefüggésben, ezért valamivel csökken a fától távolodva. A levegő megrekedésének tulajdonítható, hogy a párologtatás a törzs déli oldalán — az igen nagy felmelegedés és légszárazság ellenére is — a legalacsonyabb.

7. *A nyárfa körzetében mért mikroklímaadatok összesítése.* A 17. ábrán a nyár környezetének átlagos mikroklímaadatait ábrázoljuk. A grafikonok futásából az elmondottak jól ellenőrízhetők és összefoglalhatók.



15. ábra. A relatív páratartalom alakulása egy nyárfa környezetében



16. ábra. A párologtatás alakulása cm³/órában egy nyárfa körül

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy egyetlen nyárfa a talajközeli légtér mikroklímáját mérsékelten bár, de már befolyásolja.

Legkifejezőbb az a hatás, amit az egyedül álló fa árnyékjárásával a talaj klímájára kifejt. A grafikonok futása ezt mind a talaj felszínén, mind a 10 cm-es mélységben igen jól szemlélteti. A nyárfa árnyékolt vetülete alatt szinte erdő jellegű talajklímáról lehet beszélni, ami elsősorban abban nyilvánul meg, hogy a talajfelszín hőmérséklete lényegesen a levegő hőmérséklete alá süllyed. A fa északi és déli kitettségében igen erősen eltérő mikroklíma alakul ki, amelyben az északi kitettségben a legfontosabb szerepet az árnyalás, a déli kitettségben pedig a fényvisszaverődés játssza. A törzstől távolodva valamivel gyengül a szél sebessége, a legkisebb viszont közvetlenül a törzs előtt. Hasonlóan alakul a szoros kapcsolat folytán a relatív páratartalom és a párologtatás mértéke is.

15. táblázat

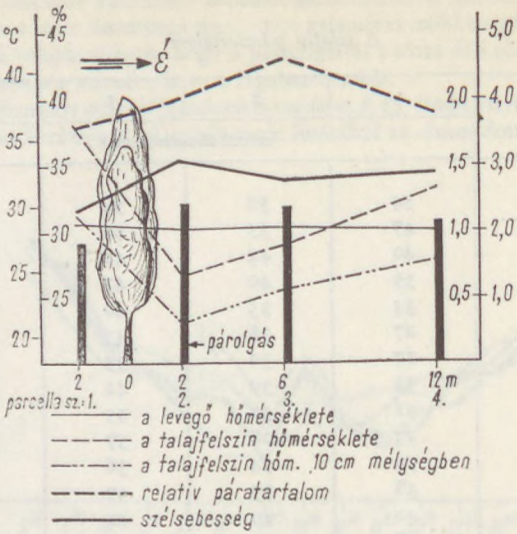
A relatív páratartalom

Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számú állomáson (%)			
6,30	54	57	59	60
7,30	47	55	54	52
8,30	40	44	44	43
9,30	39	40	43	40
10,30	33	35	40	36
11,30	27	38	43	35
12,30	27	32	35	26
13,30	32	39	42	40
14,30	31	32	35	33
15,30	33	28	37	30
16,30	39	34	36	31
17,30	38	35	39	39
18,30	42	40	44	40
19,30	48	45	45	45
Átlag:	38	40	43	39
Ingás:	27	29	24	34

16. táblázat

Párologtatás

Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számú állomáson (cm^3/óra)			
6,30				
7,30	0,5	0,7	0,6	0,4
8,30	0,4	0,7	0,6	0,6
9,30	1,0	0,9	0,8	0,8
10,30	1,0	1,1	1,2	1,1
11,30	0,9	1,2	1,2	1,1
12,30	1,3	1,4	1,2	1,4
13,30	1,2	1,5	1,7	1,2
14,30	1,2	1,6	1,7	1,5
15,30	1,4	1,5	1,8	1,7
16,30	1,1	2,0	1,8	1,4
17,30	0,9	1,3	0,9	1,0
18,30	0,6	1,2	1,4	1,0
19,30	0,5	0,8	0,7	0,8
Átlag:	0,92	1,22	1,20	1,08
Ingás:	1,00	1,3	1,2	1,3



17. ábra. Mikroklíma-adatok összesítése a vizsgált nyárfa körzetében

17. táblázat

Az akác környezetének mikroklíma adatai, 1. sz. állomás
Nagytevel, 1958. máj. 27.

Az észlelés ideje	Levegő	Talaj-felszín	Talaj 10 cm-re	Szélsebesség m/sec	Relatív páratartalom %	Párolgás cm³/óra
	hőmérséklete (°C)					
6,30	23,5	22,6	21,0	—	58	—
7,30	25,0	25,3	21,3	1,7	50	0,6
8,30	25,5	27,4	22,5	1,9	48	0,6
9,30	28,5	26,5	22,6	2,2	39	0,8
10,30	29,0	26,4	22,5	2,5	34	1,0
11,30	30,0	27,2	23,0	3,0	33	1,2
12,30	31,0	28,8	23,4	3,3	26	1,6
13,30	32,0	32,0	25,0	3,3	32	1,6
14,30	32,5	34,8	26,5	3,9	28	1,8
15,30	32,8	33,8	26,5	3,7	27	1,7
16,30	31,7	32,5	26,7	3,3	32	1,5
17,30	29,8	29,5	26,0	3,1	35	1,4
18,30	28,0	27,5	25,2	2,5	37	1,0
19,30	25,2	24,8	24,0	1,9	50	0,8
Átlag:	28,9	28,4	24,0	2,8	38	1,2
Ingás:	9,3	12,2	5,7	2,2	32	1,2

Az akác mikroklímája. A nyárfa környezetének vizsgálatával egyidőben mértük az akácfasor egy egyedének mikroklímáját is. Az 1. sz. állomás a fa alatt, a törzstől északra 2 méterre, a 2. sz. állomás a törzstől északra 6 méterre állt. Az adatokat a 17. és 18. táblázat tartalmazza.

18. táblázat

Az akác környezetének mikroklíma adatai, 2. sz. állomás
Nagytevel, 1958. máj. 27.

Az észlelés ideje	Levegő	Talaj-felszín	Talaj 10 cm-re	Szélsebesség m/sec	Relatív páratartalom %	Párolgás cm³/óra
	hőmérséklete °C					
6,30	22,0	25,5	22,5	—	53	—
7,30	23,5	29,0	23,0	1,0	58	0,6
8,30	26,0	32,0	26,0	1,1	52	0,6
9,30	28,0	31,0	27,0	1,2	40	0,8
10,30	28,5	30,0	28,5	1,7	37	1,0
11,30	30,0	31,0	28,5	1,8	34	1,0
12,30	32,5	37,0	32,0	1,8	26	1,4
13,30	32,5	39,5	34,2	2,3	35	1,4
14,30	32,5	38,1	35,0	3,0	33	1,8
15,30	32,0	34,7	33,5	2,7	26	1,6
16,30	31,0	36,6	34,5	2,4	34	1,2
17,30	29,1	31,0	30,5	1,8	38	1,2
18,30	27,5	28,5	28,0	1,5	42	1,0
19,30	25,2	27,2	25,9	1,1	46	0,6
Átlag:	28,6	32,2	29,2	1,8	40	1,1
Ingás:	10,5	14,0	12,5	2,0	32	1,2

1. *A levegő hőmérséklete.* Az akác laza koronája alatt valamivel magasabb a levegő hőmérséklete, mint a nyárfa alatt. A fa alatt a kora reggeli és a késő esti órákban, a korona sugárzásgátló hatása következtében magasabb a hőmérséklet, mint a korona szegélyén. Ugyanitt lassúbb a felmelegedés is. A nyílt téren 12,30 órakor, a törzs mellett 15,30 órakor kulminál a hőmérséklet.

2. *A talajfelszín hőmérséklete.* Az akác alatt a talajfelszín hőmérséklete még olyan, sőt melegebb, mint a levegőé, tehát nyílt tér jellege van. A nyárnak ezzel szemben — a csekély talajfelszíni hőmérséklete miatt — már erdőjellegű talajklímája alakult ki.

3. *A talaj hőmérséklete 10 cm mélyen.* Az adatok ebben az esetben is követik a talajfelszín hőmérsékletét, de a hőmérséklet a fa törzse mellett már lényegesen kisebb a levegő hőmérsékleténél.

4. *A szél sebessége.* Az akác törzsétől távolodva a korona hatására a szélsebesség kisebb — bár elenyészőbb mértékben — mint a nyárfa esetében.

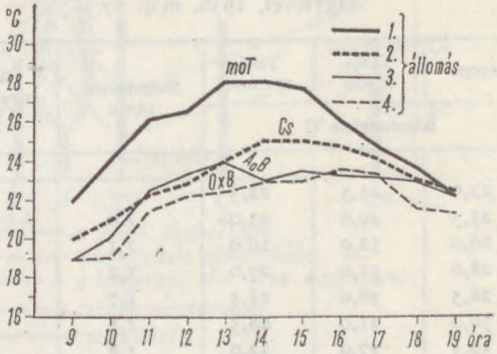
5. *Relatív páratartalom.* Az akác alatt kisebb, mint a nyár alatt. Ez az erősebb felmelegedésnek tulajdonítható.

6. *A párologtatás.* A törzstől távolodva — éppen úgy, mint a nyár esetében — csökken a párologtatás mértéke.

7. *Az akácfasorban mért mikroklíma-adatok értékelése* alapján tehát megállapítható, hogy a magányos akácsorfa sem befolyásolja lényegesen környezetének mikroklímáját, még annyira

sem, mint a nyár. Bár az akác terebélyesebb, de lazább lombozatú, s így a nyárral ellentétben magasabb alatta a levegő hőmérséklete. A talajfelszín hőgazdálkodása a nyílt térhez közelebb áll.

Különböző erdőtársulások mikroklímájának összehasonlítására erdészek, botanikusok és meteorológusok számos, sokszor több napos speciális méréseket végeztek. Példának a Bakonyban Ugod-Forrasztókő környékén, 200 m-en belül 4 mérőállomáson, az 1956. július 21-én végzett méréseket közöljük. Az állomások adatait a 19. sz. táblázat mutatja.



18. ábra. A levegő hőmérséklete °C

19. táblázat

Mikroklíma mérőállomások jellemzése

Megnevezés	1	2	3	4
	sz. mérőállomás			
1. Erdőtársulás:	Pionír bokorerdő tisztítás (moT, vK)	Cseres tölgyes	Bükkös	Gyertyános bükkös (60 % Gy)
2. Erdőtípus:	*Festuca sulcata-Stipa pulcherrima*	*Poa augustifolia-Poa nemoralis*	*Asperula odorata*	*Oxalis acetosella*
3. Faállomány:				
kora	35 év	35 év	35 év	35 év
záródása	20 %	60—70 %	100 %	80 %
magassága	4 m	12 m	15 m	13 m
4. Avar:	—	1 cm	5 cm	3—4 cm
5. Anyakőzet:	Dachsteini mészkő	Dachsteini mészkő	Lösz	Lösz
6. Talaj:	Fekete rendzina (30 cm)	Sekély barna erdőtalaj (60 cm)	Agyagbem. barna et. (120 cm)	Agyagbem. barna et. (120 cm)
7. Domborzat:	Forrasztókő szakadék pereme	Fennsík	Oldal	Völgyhajlat
8. Kitettség:	D—K	D	D—K	D—K
9. Lejtés:	15°	3°	5°	5°

Az észlelés kiterjedt a levegő hőmérsékletére, páratartalmára, a párologtatásra, a talaj hőmérsékletére a felszínen és 10 cm mélységben. Az első leolvasás 9 órakor történt, csendes, derült időjárásban. 14 óra felé kezdett kissé felhősödni, gyenge széllel. Erősebb borulás azonban csak 18 órakor következett be.

20. táblázat

A levegő hőmérséklete

Idő	Levegő hőmérséklete °C			
	1	2		4
	állomáson			
9	22,0	20,0	19,0	19,0
10	24,0	21,0	20,1	19,2
11	26,0	22,2	22,6	21,6
12	26,5	22,8	23,4	22,2
13	28,0	24,0	24,0	22,5
14	28,0	25,0	23,0	23,0
15	27,7	25,0	23,5	23,0
16	26,0	24,8	23,3	23,5
17	24,8	24,0	23,1	23,2
18	23,7	23,0	23,0	12,5
19	22,1	22,2	22,1	21,3
Átlag:	25,3	23,1	22,5	21,8
Ingás:	6,0	5,0	5,0	4,5

A *levegő hőmérséklete* a bokorerdő tisztásán éri el legnagyobb értékét. A napi menet egyenletes, a nyílt területek jellegzetes képét mutatja. Utána hőmérséklet tekintetében a cseres tölgyes következik. A hőmérséklet menete ennek is egyenletes. Viszont a mérési időszak átlaga 2,2 °C-kal kevesebb, mint a bokorerdőben, s maximális értékben 3 °C-kal marad el a mögött. A fázis eltolódásban a kitettség jut kifejezésre. Leghűvösebb a völgyhajlatban fekvő elgyertyánosodott bükkös. A cseres tölgyes átlaga mögött 1,3 °C-kal marad el. A két állomány hőmérsékleti értéke között foglal helyet a bükkös hőmérséklete 22,5 °C-os átlaggal.

A *levegő páratartalma* aránylag mindenütt magas. Ennek oka a csapadékos időjárás. Mégis lényeges eltérés adódik a bokorerdő tisztása és az állományok között. Így pl. a tőle 150 m távolságra fekvő bükkös levegője a mérési időszak átlagában *16%-al nedvesebb*. Egyébként ennek a levegője a legpárásabb. A grafikonról viszont láthatjuk, hogy milyen szeszélyes futású. A lejtőn kialakult légáramlat különböző nedvességű levegőt szállít, és ez tükröződik nemcsak a relatív páratartalomban, hanem még inkább a párolgásban. Láthatjuk, hogy 15—16 óra között, amikor a relatív páratartalom hirtelen lecsökken, a párolgás milyen erősen kiugrik. Nyilván igen száraz légtest érkezett a magasabb részekről. Nagyon érdekes viszont, hogy cseres tölgyes és elgyertyánosodott bükkösben mennyire azonos a páratartalom és a párologtatás.

A talajfelszín hőmérsékletének alakulásában szemlélhető legjobban az eltérő állományok mikroklímája. A tisztás terület erős kiugrása természetes. Az állományok közül a cseres tölgyesben melegedett fel a talaj a legerősebben. Itt a napi menet még mintegy 4° C ingadozást mutat. Viszont a bükkös talajon a leghűvösebb, s az ingadozás 1° C-on belül marad. A maximális

21. táblázat

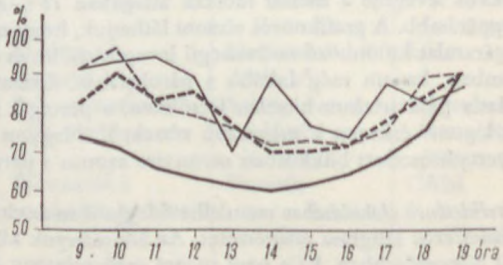
Relatív páratartalom

Idő	Relatív páratartalom			
	1	2	3	4
	állomáson			
9	74	82	91	91
10	72	90	93	96
11	65	83	94	82
12	63	85	89	79
13	61	77	70	76
14	60	70	88	72
15	61	70	76	73
16	64	71	74	72
17	69	77	87	75
18	75	84	83	89
19	90	90	86	90
Átlag:	69	80	85	81
Ingás:	30	20	24	24

22. táblázat

Párologtatás: cm³/óra

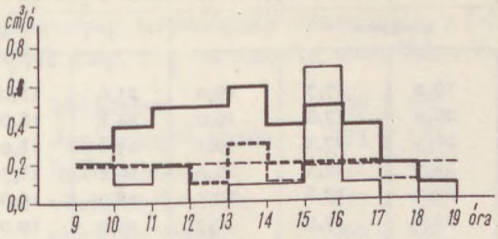
Állomás	A mérés ideje										Átlag
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4	0,2	0,1	0,39
2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,19
3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,7	0,1	0,0	0,1	0,16
4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,19



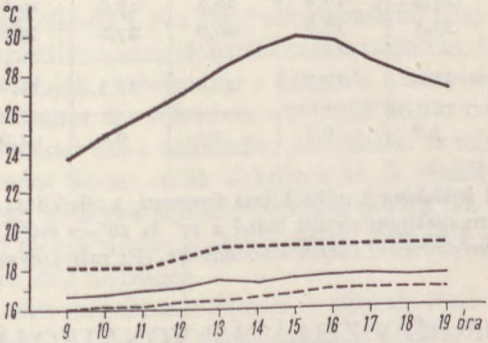
19. ábra. A levegő relatív páratartalma %

értéke közel 5° C-kal alacsonyabb, mint a cseres tölgyesben. Hasonló képet mutat a 10 cm-es talajréteg hőmérséklete is. Az elgyertyánosodott bükkös talaj a leghűvösebb a 10 cm-es szintben. E jelenségnek az oka nyilván a talaj nedvesebb volta és a mélyebb fekvés.

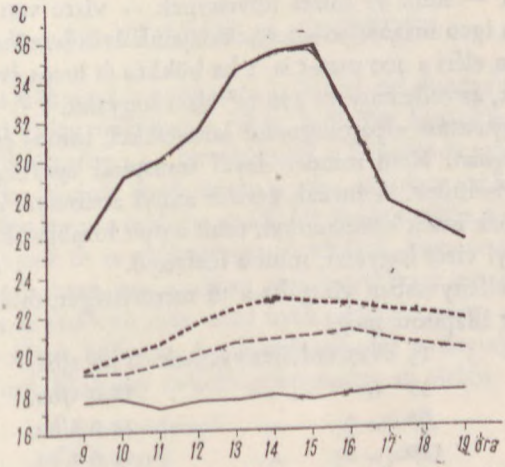
Megállapítható tehát, hogy a bokorerdő klímája *szélsőséges, száraz*. A cserestölgyesben igen kedvező, egyenletes, mérsékelt mikroklíma alakult ki, nemcsak a talajközeli légtérben,



20. ábra. Párologtatás cm³/óra



21. ábra. Talajfelszín hőmérséklete °C



22. ábra. Talajhőmérséklet 10 cm mélységben °C

23. táblázat

Talajhőmérséklet: °C

Idő	Felszíni hőmérséklet				10 cm mélyen			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	állomáson				állomáson			
9	26,0	19,2	17,7	19,0	23,6	18,0	16,5	16,0
10	29,2	20,0	17,8	19,0	24,8	18,0	16,7	16,2
11	30,0	20,5	17,2	19,5	25,8	18,0	16,9	16,2
12	31,5	21,5	17,5	20,0	26,8	18,5	17,0	16,4
13	34,6	22,2	17,6	20,5	28,0	19,0	17,2	16,4
14	35,4	22,8	17,9	20,7	29,0	19,0	17,1	16,5
15	35,8	22,5	17,5	20,8	29,7	19,0	17,4	16,7
16	31,8	22,4	17,9	21,0	29,5	19,0	17,5	16,8
17	27,5	22,0	18,0	20,6	28,4	19,0	17,5	16,8
18	26,6	21,9	17,8	20,2	27,6	19,0	17,5	16,8
19	25,3	21,5	17,8	20,0	27,0	19,0	17,3	16,8
Átlag:	30,3	23,2	17,7	20,0	27,3	18,6	17,1	16,5
Ingás:	9,4	3,6	0,8	2,0	6,1	1,0	1,0	0,8

hanem a talajban is. *A bükkösben* a mikroklíma átmeneti, a talajklíma viszont *kiegyenlített és hűvös.* Mindkét szintben csaknem együtt halad a 17° és 18°-os érték között. *Leghűvösebb a völgyhajlatban levő elgyertyánosodott bükkös mikroklímája.* (Ez már fagyzugos terület!)

AZ ERDŐ VÍZELLÁTÁSI VONATKOZÁSAI

A víznek az erdő kialakulására, összetételére és életére döntő befolyása van. A fáknak a táplálkozás során — mint az összes növénynek — vízre van szükségük. Az élő növény víztartalma igen magas: 50—90%. Fafajaink évi *vízszükséglete* 40—200 mm, de az ártéri erdőben eléri a 400 mm-t is. 1 ha bükkös és lucos évente 2000 m^3 vizet, a tölgyes 1700 m^3-t, az erdeifenyves 470 m^3 vizet fogyaszt.

A fafajok vízfogyasztása elpárologtatási szerveikkel, lomb- és tűmennyiségükkel van általában arányban. Nem minden levél transpirál egyformán, azért ezek az adatok csak megközelítőek. A lucnak kétszer annyi a tűsúlya, mint az erdeifenyőnek, az erdeifenyőnek ismét kétszerannyi, mint a nyír lombjának. Valóban, az erdeifenyő 1/4-szer annyi vizet fogyaszt, mint a lucfenyő.

Molcsanov erdeifenyvesben vizsgálta a tű mennyiségét, és az állomány korával szoros összefüggést állapított meg:

13 éves erdeifenyvesnek 15,6 t/ha,
33 „ „ 18,0 t/ha,
65 „ „ 14,0 t/ha,
120 „ „ 10,6 t/ha,
150 „ „ 0,8 t/ha a tű mennyisége.

A legmagasabb a fogyasztás tehát a rudaskorban, ekkor a legnagyobb a lombozat is. Az idős állományok vízfogyasztása egyre kisebb.

Kiterjedtek napjainkban a *transpirációs vizsgálatok*, amikor a frissen levágott ágakon végeznek méréseket. POLSTER szerint a legtöbbet transpirál a vörösfenyő és a nyír, majd az erdeifenyő és a tölgy, legkevesebbet a lucfenyő és a bükk. Ha a transpirációt 1 g szárazanyag termeléséhez viszonyítjuk, a fafajok vízzel való takarékossági sorát kapjuk meg. 1 g szárazanyag termeléshez kell:

bükkösben	169 g víz,
duglaszfenyő esetén	173 g víz,
lucfenyvesben	231 g víz,
vörösfenyő esetén	257 g víz,
erdeifenyvesben	300 g víz,
nyíresben	317 g víz,
tölgyesben	344 g víz.

Tehát a bükk a legtakarékosabb, és a tölgy a legpazarlóbb fafaj.

A nedvesség befolyással van az erdőtársulás fafajösszetételére. Vannak szárazságtűrő és nedvességigényes fafajok. Befolyásolja a fatermés mennyiségét. Üde viszonyok között optimális, a túlszáraz és a túlnedves viszonyok között csökken az erdő fatermése. A nedvesség hatással van a faállomány záródására. A túlszáraz és a túlnedves termőhelyeken egyaránt ligetes erdők alakulnak ki. A vízellátás befolyásolja a fa műszaki tulajdonságait is. Ritka állományban ágas-göcsös fák nőnek. A nedvesség hatással van az újulat megjelenésére és növekedésére. Zárt erdő alatt is képes továbbélni az újulat, ha van elég nedvesség.

A fás növények nedvességellátását részben a légkör, részben a talaj biztosítja. A légkörben a csapadék és a levegő páratartalma, a talajban a talajvíz és a felületi víz — a szivárgás és az elöntés — szolgálhat nedvességforrásként.

AZ ERDŐ ÉS A CSAPADÉK

A fa táplálkozásához szükséges és gyökerein át felvett víz zömét abból a csapadékból nyeri, amely eső, hó és jég alakjában a földre hull. Bár hazánkban az évi csapadékmennyiség tájainktól függően — Hortobágytól a Kőszegi-hegységig — 450—1000 mm között változik, hazánk területének 2/3-ára azonban csak 600 mm-en aluli csapadék hull. Ez a 600 mm-es izohiéta az alföldi síkság határán fut, és többé-kevésbé összeesik a zárt tölgyesek és az erdőssztyepp határával. Ezen területen belül takarékoskodni kell a vízzel, mert igen gyakran ez a tényező jut minimumra.

A csapadék hatása az erdőben más, mint nyílt területen, mert a fák koronája a lehulló csapadék egy részét felfogja. A *felfogott csapadék mennyisége* elsősorban a *fafajtól* függ. Középkorú állomány esőfelfogóképessége az alábbi:

jegenyefenyő	50—60%,
lucfenyő	30—50%,
bükk	20—30%,

erdeifenyő	15—20%,
vörösfenyő	10—15%,
nyír	10%.

Egyes fafajok — mint a bükk, a tölgy — tölcsérszerű ágaikkal és sima kérgükkel több vizet vezetnek le, mint a lucfenyő, amelynek koronája nem gyűjti, hanem inkább széttereli a vizet. A talajban a fák vízfelvevő gyökerei is ennek megfelelően helyezkednek el; a bükk szív-, a tölgy karógyökérzetet, a lucfenyő szétterülő és a koronavetület szélén felszínre emelkedő gyökérzetet fejleszt.

Függ az átbocsátott csapadék mennyisége a *kor*tól is. BÜHLER bükkállományban végzett vizsgálatai szerint:

nem záródott fiatalosban	2%-nak,
rudas korban	27%-nak,
középkorban	23%-nak,
idős állományban	17%-nak

találta a koronák által felfogott csapadék mennyiségét. Tehát rudas korban, amikor a legnagyobb a vízfogyasztás, a legtöbbet fog fel a korona is! (Kritikus korszak az állomány életében!)

Az átbocsátott csapadék mennyisége függ attól is, hogy mennyi az *egyszerre lehullott csapadék mennyisége*. Kis csapadék csak a levelek benedvesedéséhez elég, erre mintegy 2 mm-es csapadék használódik fel. Például egy bükkösben, hacsak 5 mm csapadék hullott, annak 38%-a, 10—15 mm esetében 19%-a, 20 mm csapadékból pedig 10%-a marad vissza a koronákon. Még nagyobb a különbség a fenyők esetében. Az erdeifenyő 5 mm-nél kisebb csapadékból 49%-ot, 10—15 mm-ből 24%-ot, 20 mm-nél több csapadékból csak 8%-ot tart vissza.

Változik a koronák vízáteresztőképessége a *tengerszintfeletti magassággal* is. Magasabb fekvésekben és északon több a köd, ezért kevesebb csapadék kell a levelek átnedvesedéséhez, nő a koronák csapadék áteresztőképessége.

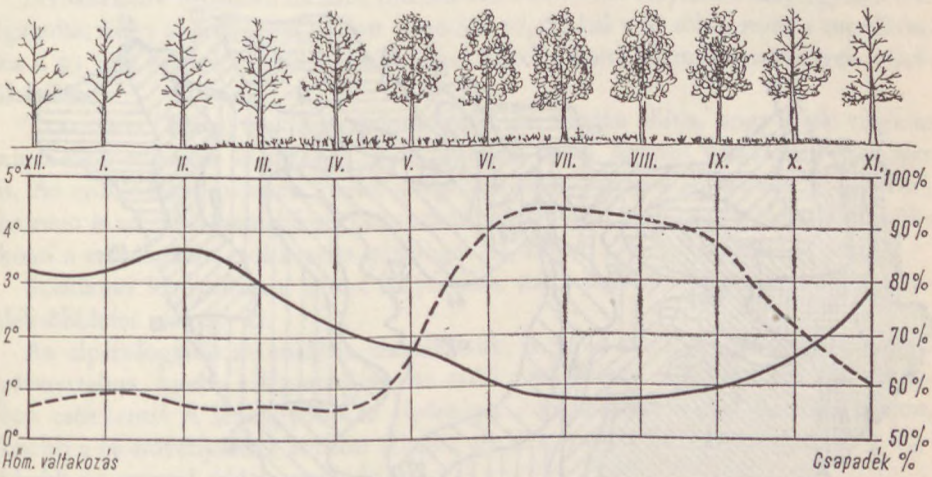
A fák csapadékfelfogó képessége változik az *évszakkal* is. A fenyők a hó alakú csapadékból télen többet fognak fel, a lombfák viszont kevesebbet. RUBNER (1953) után egy bükkös csapadék áteresztő képességét tünteti fel a 23. ábra. A csapadékon kívül a nyílt területhez viszonyított hőmérsékletkülönbség is látható. A fák sematikus rajzán a fényviszonyok is észlelhetők. A három tényező összhatására erős a tavaszi, a március—április havi aszpektus. Az erdőben a csapadék elosztása egyenletesebb, és az elfolyó vízveszteségek is kisebbek. Az erdőtalajok, az erdei humusz, az avar egyaránt kitűnő víztárolók.

Hazánkban az évi csapadék mennyiségének mintegy 10%-a (max. 20%) *hó* alakjában hullik le. A hótakaró előnyös, mert csökkenti a talaj és a növény kisugárzását. *Hővédő hatása* olyan erős, hogy alatta a talaj nem fagy meg. 20 cm hótakaró alatt 20° C-al van melegebb! A fajd-félék hideg időben ezért fúrják magukat a hóba.

Előnyös a hótakaró az *újulatra* is. Védőhatást ad kitermeléskor a csemetének. Az erdőben mintegy 2 héttel később olvad a hó, s így a csemeték később fakadnak, elkerülik a veszélyes tavaszi fagyokat. A hó jeges kérgén a szél, egyes szárnyas mag-

vakat messze sodorhat. (Lucfenyő, hársak, kőris). A hó kárt is okozhat; 1963—64-telén több, mint 200 000 m³ erdeifenyőt kellett Vasban és Zalában kitermelni hótörés miatt.

Az erdész nem tudja ugyan a csapadékot szabályozni, de eljárásaival a víz takarékos felhasználását elősegítheti, a veszteségeket csökkentheti. Ilyenek a helyes fafajmegválasztás, a kellő záródás biztosítása, a helyes erdőfelújítási és nevelési mód megválasztása.



23. ábra. Bükkösök csapadék-, hőmérséklet- és fényviszonyainak havonkénti változása (RUBNER után). A vonal a hőmérséklet változást, a szaggatott vonal a csapadék áteresztőképességet mutatja, havi elosztásban.

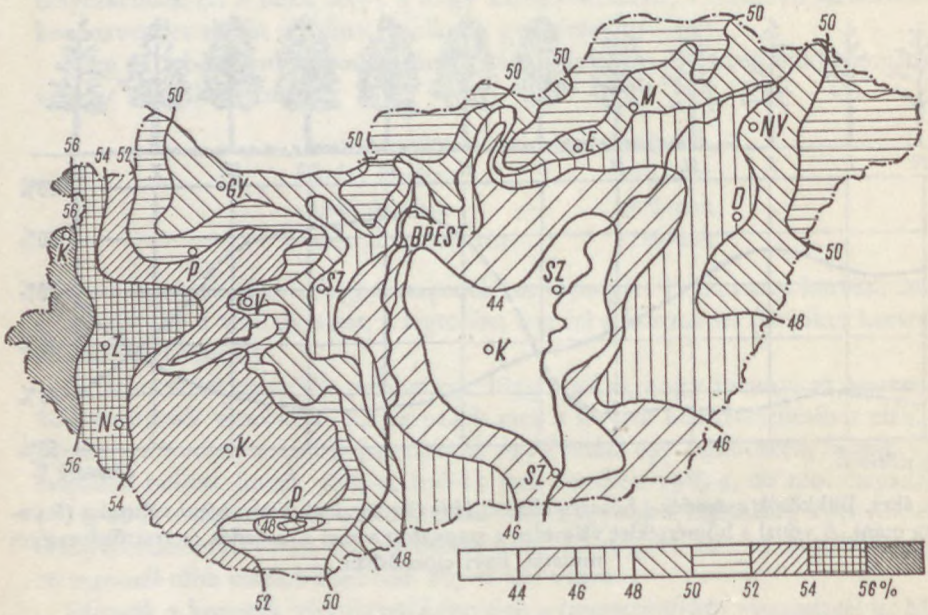
AZ ERDŐ ÉS A LEVEGŐ PÁRATARTALMA

Fáink transzspirációjára elsősorban a levegő páratartalmának van hatása. Túlzott páratelteség esetén magas hőmérséklet ellenére is csökken a produkció, mert a növény nem kényszerül intenzív munkára. A vörösfenyő pl. kontinentális, szárazföldi klímát igényel, mert nagy vízigénye van, és ha párás a klíma (szubatlanti tájainkon), nem tud intenzíven transzspirálni, lecsökken a növekedése is! (Lásd Sopron-Daloshegy keletre néző lejtőinek kedvező és a brennbergi medence vörösfenyőinek kedvezőtlen növekedését!)

Ezért egy táj nedves vagy száraz voltának megállapításakor nem elég csak a csapadék mennyiségét figyelembe venni, hanem a páratartalom ismerete is fontos. Pl. Kisalföldünk és Finnország évente közel egyforma csapadékot, 600 mm-t kap, de az északi, tengeri, párás levegő határozott humid klímát és fenyőerdőt eredményez, szemben a szemiarid és lomberdővel rendelkező Kisalfölddel.

A levegő páratartalmáról legtöbbet a *14 órai relatív nedvesség* mutat, amely különösen a kritikus július hónapban mond sokat. Nyári szárazság esetén ugyanis a vízgazdálkodás ekkor kerül minimumba. Télen van elég nedvesség a talajban is, és a páratar-

talom is magasabb. 14 órakor a páratartalom Szegeden 84%, Szombathelyen 86%, a különbség tehát csak 2%. Ezzel szemben júliusban Szegeden 58%, Szombathelyen 67%, tehát már lényegesen nagyobb a különbség. 14 órakor a relatív nedvesség Szegeden 44%, Szombathelyen 56%. A júliusi 65%-os légnedvesség határvonala összeesik a zárt erdők kialakulásának határával. STEFANOVICS (1963) szerint az erdőségi és mezőségi talajok határa a 65%-os légnedvesség határán fut. A kisebb légned-



24. ábra Júliusi relatív páratartalom 14 órai átlaga Magyarországon (Magyarország éghajlati atlasza után)

vességű területeken csak kedvező egyéb vízellátási viszonyok hatására — pl. ártéri elöntés, vagy talajvíz — alakulnak ki erdők, egyébként mezőség található. A júliusi relatív páratartalom déli 14 órai átlagát a 24. ábra mutatja.

A tájat *humid*nak, nedvesnek mondjuk, ha a csapadék több, mint az elpárologtatás; és kedvező a fatenyészetre.

A táj *arid*, száraz, ha az elpárolgó víz mennyisége több mint a csapadék. Itt csak sztyepp, fűnövényzet tenyészhet, mert több méterre nehezebben szállítja fel a növény a vizet.

A táj *átmeneti*, ahol az elpárologtatás kb. egyezik a csapadékkal. Itt erdőssztyepp alakul ki.

A lehulló és elpárolgó víz mennyisége közötti összefüggéseket az ún. *vízháztartási egyenleg* (hydrobalans) mutatja ki. VISZOCKIJ szerint

$$x = A_{ft} + A_{tb} + A_{tv} + V_n + V_{tj} + V_{tv}$$

x – csapadék mennyisége mm-ben. A – elfolyásokat, V – elpárolgásokat jelent. A_{ft} – felszíni elfolyás, A_{tb} – a talaj belsejében végbemenő lefolyás, A_{tv} – a talajvízben történő elfolyás. V_n – a növényzet felületéről történő elpárolgás, V_{tj} – a talaj felületéről való elpárolgás, V_{tv} – transzspirációra felhasznált nedvesség.

VISZOCKIJ szerint az erdőnek az erős elpárologtatás és a transzspiráció miatt közre kell működnie egy vidék nedvesség gyarapodásában. Ennek a ma sem egészen eldöntött kérdésnek igazolására a két nagy szovjet erdőművelő véleményét ismertetem.

NYESZTEROV Moszkva melletti intézetében 18 éven át folytatott megfigyeléseivel igazolta, hogy az erdő felett hullott csapadék 17,4%-kal volt több, mint a mezőkön. Ez a 93 mm csapadéktöbblet, (m^2-enként közel 1 liter) jelentős a növények vízellátásában.

TKACSENKO (1939) a világirodalom értékelése alapján állítja, hogy a sík vidéken nincs több csapadék az erdőben, mint a mezők felett. Azonos VILJAMSZ véleménye is. Az erdők felett azonban kisebb a légnyomás, nagyobb a légnedvesség; az erdő, ha nem is ad több csapadékot, kedvezően befolyásolja a nedvesség elosztását; csökkenti a szél hatását, csökkenti a párologtatást, növeli a harmatképződést stb.

SCHUBERT legújabban a német fenyéreken, nagy erdősült területeken 6% csapadéktöbbletet mutat ki.

Az elpárologtatás az erdőben mérséklődik, mert az erdei levegőnek nagyobb a páratartalma, kisebb a légmozgása. Az erdő a talajfelszín párologtatását 42–48%-ban csökkenti! A legnagyobb az elpárolgás a kapásnövényekkel borított talajon, kisebb a fű-növényzettel borított talajon, majd a csupasz talaj következik, és a legkisebb az avarral védett erdőtalajon.

Ha a tisztáson elpárologtatott vízmennyiséget 100-nak vesszük, a Magyar Alföldön déli oldalon levő, ritka erdőben 94%, keleti fekvésben 70–80%, nyugati kitettségben 65–68%, északi oldalon 53–63% csak az elpárologtatás.

Az erdőben az elpárologtatás nagyobb nappal, mint éjjel és nagyobb nyáron, mint télen.

Az erdő alján levő növények is a csekélyebb elpárologtatáshoz szoktak. Az erdőben nőtt csemeték hirtelen felszabadításkor szenvednek, mert nincsenek a fokozott elpárologtatáshoz anatómiailag berendezve. Az elnyomott fák anyagcseréje az erdő nagyobb páratartalma következtében lassúbb, növekedésükben visszamaradtak, stádiumosan fiatalabbak.

A levegő párateltségével szemben a fák nagyon különböző módon viselkednek. Az óceánikus jellegű fafajok általában kedvelik a párateltséget (bükk, jegenyefenyő), míg a kontinentálisak bírják a párahiányt (erdeifenyő, nyír, fehérnyár, kocsányostölgy, akác).

1. Nagyon csekély légnedvességgel megelégszenek: erdeifenyő, feketefenyő, *fehérnyár*, nyír, vörösfenyő.

2. Csekély légnedvességgel beérik: akác, *kocsányostölgy*, rezgőnyár, *cser*.

3. Közepes igényűek: *kocsánytalantölgy*, vöröstölgy, simafenyő, koraijuhar, hegyiszil, kislevelű hárs, nemesnyár.

4. Nagy légnedvességet igényelnek: *gyertyán*, kőris, hegyijuhar, nagylevelű hárs, éger, madárberkenye, lucfenyő.

5. Igen nagy légnedvességet igényelnek: *bükk*, duglaszfenyő, jegenyefenyő.

A légköri nedvesség, valamint a hőmérséklet összhatását, tehát az éghajlat erdőgazdasági jellemzését *klímateszt fafajokkal* kívánja megadni JÁRÓ (1967). A bükk (5) a gyertyán (4), a kocsánytalantölgy (3), a cser, ill. a kocsányostölgy (2) és a fehérnyár (1) alkalmasnak is tűnik ennek a szerepnek a betöltésére. De még alkalmasabbak erre az erdőtársulások. Lásd a későbbi 27. sz. táblázatot!

A levegő páratartalmával való gazdálkodás a gyakorlati munkában szoros összefüggésben van az állomány hőmérsékletének szabályozásával. Ha a vegetációs időben az állomány hőmérsékletét csökkentjük, az erdő relatív páratartalmát növeljük, a kedvezőtlen szélsőségeket mérsékeljük.

Az állomány hőmérsékletmódosító hatásának erdőművelési eszközei: sűrű lombkoronaszint biztosítása árnytűrő fafajok elegyítésével, cserjeszint és erdőszegély kialakításával.

Az ellentétes erdőművelési beavatkozások viszont — mint a záródás megbontása, fényigényes fafajok elegyetlen alkalmazása — ellenkező hatást váltanak ki az állományban is, és az erdő párateltségi viszonyait a nyílt területek viszonyaihoz viszik közelebb.

A légköri nedvességgel kapcsolatosan említenünk kell a talajfelszín légköréből a föld felszínén, a talaj üregeiben lecsapódó harmatot is. A *talajharmat* különösen extrém viszonyok között vagy homok és köves kopárokon évente a 100 mm-t is elérheti, s tekintve, hogy a legmelegebb nyárban keletkezik, igen nagy szerepe van fafajaink vízellátásában. Ennek tulajdonítható, hogy köves váztalajú kopáraink fűmentes talajain is megered a feketefenyő, míg gyakran a füves barna rendzinán, viszonylag kedvezőbb termőhelyi adottságok mellett, elpusztul. A kipusztulásban természetesen egyéb jelenségek is közrejátszhatnak: pajod, hőkatlan, agyagtalajok nagyobb holtvíz tartalma stb. A talajharmat keletkezése a barlangok mikroklíma hatásához hasonlóan, a több párát tartalmazó meleg és az alulról érkező hideg levegő találkozásának köszönhető, és a talajok üregessé tételével fokozható (mélyforgatás). A mindennapi életben számtalan példán tapasztalható keletkezése. (Ilyen a pirított kenyér körül lecsapódó pára a hideg tányéron, ilyen a meleg láb körüli elnedvesedés a hideg cementlapon, a pincébe vezető lépcsők egy-egy fokának elnedvesedése stb.) Avartakaróban a makk vízcseppekkel történő bevonódása is a talajharmat eredménye.

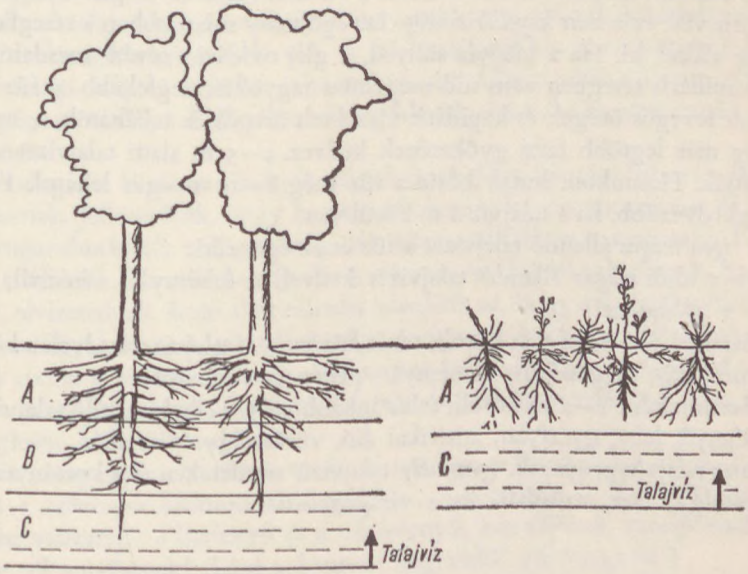
TALAJVIZEK

A talajban levő első kötött vízátnemeresztő rétegen felgyülemlett víz a talajvíz. A második és a többi vízzáró rétegen az artézi vizek gyülemlenek fel, amelyek éppen ezért nyomás alatt állanak.

A talajvíz lehet állandó és időszakos. Az állandó talajvíz esetén is van 0,5—1,5 m évi ingadozás. (Pl. a Duna—Tiszaközén.) A legmagasabb késő tavasszal, májusban, a legalacsonyabb ősszel, szeptemberben.

Már MOROZOV (1922) is tanulmányozta a talajvízszint ingadozását. Erdősztyeppövben az erdőben levő kutakban a talajvízszintet alacsonyabbnak találta, mint a

mezőkön. Az északi erdők pedig tarvágás vagy erdőtűz után elmocsarasodtak. Az erdő talaja több vizet nyel el, mint a mezőké, de jóval többet is párologtat, s ezért a talajvíz erdők alatt mindig mélyebbre szorul. Erdőkben a talaj felső rétege nedvesebb, a gyökérszint szárazabb, mezőkön viszont a talajfelszínen levő fűgyökérzet szárazzá teszi a talaj felső rétegét, míg a következő rétegek nedvesebbek, a talajvízszint is magasabb (25. ábra).



25. ábra. Talajvízszint az erdő és a mezőség alatt

Molcsanov szerint a talajvízszint attól is függ, hogy milyen fafajból áll az állomány. Lucfenyő alatt homokon valóban mélyebben helyezkedik el a talajvízszint, de az erdeifenyőnél magasabban.

A magyar Alföldön Ijjász Ervin végzett kutatásokat, s azt találta, hogy az erdeifenyő és az éger nyáron csökkentette, az akác emelte a talajvíz szintjét a környező mezőkhöz viszonyítva. Tehát az akác — 10 méter mélyre és 20 m távolságra szétterülő extenzív gyökérzete folytán — az Alföld nedvességgyűjtő fafajának bizonyult.

Tkacsenko szerint az erdő és a mező hidrológiai mérlegének kérdését a tényezők összességének — vagyis a terep-, az éghajlat-, valamint a talajviszonyoknak és a faállomány összetételének, szerkezetének, korának — figyelembevételével szabad csak vizsgálni.

El kell vetnünk Viszockij klasszikusnak vélt mondását is, amely szerint „az erdő szárítja a síkságot, és nedvesíti a hegyeket". Az igaz, hogy „nedvesíti a hegyeket"; az erdő a csapadék felszíni lefolyását korlátozza, a víz a talajban szivárog le, és táplálja a hegyi forrásokat. De az erdő nem „szárítja a síkságot". Az erdő a vizet jobban elnyeli, a havat visszafogja, a lassúbb olvadás következtében a hólé a talajba szivá-

roghat, az erdő csökkenti a talaj felszínéről történő elpárolgást, s így bizonyos esetekben növelheti a talajvízmennyiséget. Ha nem volna olyan erős a fás növények transpirációja, az erdőben magasabb vízszintet kellene találni. Az erdő azonban sok nedvességet párologtat, a párologtatás fafajonként változik, s így fafajonként eltérő a talajvízszint magassága.

A talajvíz felett a talaj összetétele szerint 40—100 cm rétegben, a talaj üregeiben *kapilláris víz* helyezkedik el. Közvetlenül a vízszint felett az üregeket teljesen kitölti a kapilláris víz; ez a *zárt kapilláris réteg*. Levegőhiány miatt ebben a rétegben szürke glejréteg alakul ki. Ha a talajvíz süllyed, a glej oxidáció révén rozsdafoltos lesz. A zárt kapilláris rétegben nem tud megélni a fagyökér, legfeljebb a fűz és éger. Ahol már levegős üregek és kapilláris vízzel telt üregek is találhatók, a *nyílt kapilláris réteg* már legtöbb fafaj gyökerének kedvez. 4—5 m alatti talajvizet a fák alig hasznosítják. Homokon, kutak körül a fűz még 8—10 m-ig is lehatol. Fáink számára legkedvezőbb, ha a talajvíz 2 m körül van.

1. Az *igen magas* állandó talajvizet a fűz és az éger tűri.

2. 1 m-en aluli *magas* állandó talajvizet kedveli a fehérnyár, vénicszil, amerikai kőris és a zöldjuhar.

3. Időszakos, általában 1 m körüli, tehát *középmagas* talajvizet kedveli a kocsányostölgy, mezeiszil, magaskőris, nemesnyár, platán és a juharok.

4. Időszakonként 1—2 m körüli, tehát inkább *mélyen* elhelyezkedő talajvizet kíván az erdeifenyő, hárs, gyertyán, amerikai dió, vöröstölgy és az akác.

5. Nincs talajvízigénye, ill. *igen mély* talajvizű területeken él a kocsánytalantölgy, molyhostölgy, cser, ezüsthárs és a virágoskőris.

SZIVÁRGÓ VIZEK

A talajban a lejtés irányában mozgó vizeket, szivárgó vizeknek nevezzük. Hegy- és dombvidéken a gerincre és az oldalakra hulló csapadék egy része az avartakaró alatt, a másik része a lazább A-szintben, a nehézségi erő hatására lefelé mozog. Minél lejjebb kerül a víz a lejtőn, annál többel gyarapodhatik, s a lejtő alján vízfeleslegként jelentkezhet. A szivárgó víz gyakran időszakos forrás alakban, a lejtő alján a felszínre is tör.

A szivárgó víz mennyiségét mérni nem tudjuk, de a domborzati viszonyokból, a talaj adottságaiból és elsősorban a növényzetből következtetni tudunk jelenlétére és mennyiségére. A nedvességet jobban kedvelő fák, mint az éger és magaskőris, valamint cserjék — a kutyabenge, a kányabangita — és az aljnövények, *Equisetum*-félék, *Impatiens noli tangere*, *Aegopodium podagraria*, *Molinia coerulea* stb. jelzik jelenlétét. Néha a nedvesebb termőhelyet kedvelő erdőtársulás megjelenésére más magyarázatot, mint a szivárgó víz megjelenését, nem is találunk. Gyakori jelenség, hogy a hosszabb hegyoldalakon a szivárgó víz útja közben kőzettömbhöz vagy vízátnemeresztő agyagosabb részhez ér. A víztorlódás itt erős elnedvesedést okozhat. A szivárgó víz igen kedvezően befolyásolhatja az erdők kialakulását és fatermését.

A szivárgó víz értékelése során 4 fokozatot alkalmazunk attól függően, hogy *időszaki* vagy *állandó*, *gyenge* vagy *erős* szivárgó vízről van szó.

PANGÓ, FELÜLETI VIZEK

Kisebb lefolyástalan mélyedésekben, *agyagos* talajokon, — különösen a réti és a szikes talajokon — összegyűlhet a tavaszi és az őszi csapadék. Ahol vízfolyás vagy erős lejtő, vagy homoktalaj van, ott nem vagy csak rövid ideig keletkezhet felületi víz, mert elfolyhat a talajon, ill. beszivároghat a talajba. Humid klímában gyakran keletkezik vízpangás, az erdőtalajok *kötött B szintje* miatt. Az ilyen kötött, időszakosan vízzel telített talajszintet *pszeudoglejnek* nevezzük. Az időszakos víztelítettség időszakonként levegőtlenséget idéz elő. A friss talajprofilon a redukciós folyamatot szürke és sárga színben váltakozó, márványozott foltok jelzik. (Glej a talajvíz levegőtlensége esetén lép fel!) A fákra a levegőtlenség és a keletkezett ferrovas egyaránt káros lehet.

A pszeudoglejes barna erdőtalajok tőlünk északabbra fekvő, többnyire sík területen gyakoriak. Jellemzőjük, hogy ha az erdőt kivágják, *elmocsarasodnak*. Nálunk főleg a nyugat-dunántúli erdőgazdasági tájainkon, ritkábban a magasabb hegyvidékeinken találhatók. Ha erdő borítja őket, száraz termőhelyeknek tűnnek, ha az erdőt levágják, elvizesednek. Erdő alatt elárulja jelenlétét az, hogy az átfutó nyiladék vagy közbeeső rét gyakran tocsogós. A mezőgazdaság csak bakháttal művelheti (Őrség). Erdősítés esetén is sokszor ehhez a módszerhez kell folyamodni. Még helyesebb elkerülni a tarvágást; óvatos bontással és felszabadítással természetes úton újítsuk a pszeudoglejen kialakult erdeinket.

A kötött, vízpangásos területeket a *kocsányostölgy*, az *erdeifenyő*, a *füzek* és a *nyárak*, valamint a *szőrösnyír* hasznosítják legjobban. A gyertyán is eltűri. Kevésbé bírja levegőtlen viszonyait a lucfenyő és a vörösfenyő, bár élővizű, mozgóvizű, nedves talajokon jól tenyésznek! (Lásd a Soproni hegyvidék vörösfenyőit!)

Leggyakrabban *gyertyános kocsányostölgyes* és *erdeifenyves* díszlik a kötött, vízpangásos pszeudoglejes barna erdőtalajon. Ahol mélyebben van a vizes réteg, a gyertyános kocsánytalantölgyes és a bükkös is megél. Egyébként ezek higrikus fokát is 4 fokban mérjük a fellépő víz mennyisége szerint.

Ritkán az Alföld arid klímájában is megjelenik a pszeudoglej; agyagtalajokon hátrányos, homokon, laza öntéstalajokon viszont előnyös, mert kedvezőbbé teszi a talaj vízháztartását. A „cseri talajokon" cementált kavicsréteg, savanyú homokon kovárvány okozhat pszeudoglejt.

A HULLÁMTEREK VÍZJÁRÁSA

A feltalajvizek esetenként igen jelentős és az erdőkialakulásra legdöntőbb csoportjába az árterek árvizei sorolhatók. Lehetnek rendszeresek, általában azonban ezek is időszakosak. A májusi záporesőből eredőket *zöldárnak*, a hóolvadásból eredő árvizeket tavaszi *jégárnak* nevezzük. A többletvíz, a nedvesebb talaj és az állandó tápanyagutánpótlás eredője a dús vegetáció.

A fafajok és a faállományok életlehetőségét az elárasztás magassága és időtartama határozza meg, amely a közepes vízállástól mért magassági fekvéstől függ. KOLTAY után öt magassági szintet különítünk el. Jellemzői és faállományai a következők:

1. A *nagyon mély* fekvésű területeket már a legkisebb ár is elönti, az elöntés rövidebb fél évnél, a talajvíz közeli. Fa nincs az ilyen mély fekvésű hullámtereken, legfeljebb a réti növényzet él meg.

2. *Mélyfekvésű* árterekhez teknők, holtágak és medrek tartoznak. 3—6 havi elöntést szenvednek a tenyészidőszak alatt. Csak füzek, inkább csak *bokorfüzek*, mandula-, csigolya- és kenderfűz és az amerikai kőris él meg. Mélyfekvésű ártereken a feketenyár is csak bakháton tenyészik.

3. *Középmélyfekvésű* területek már feltöltött árterek, ezért a tenyészidőben legfeljebb 1—3 hónapig tart az elöntés. A hullámtéri erdő *puhafás* erdőtársulása a fűznyár-ligeterdő feketenyárral és fehérnyárral. Gyakran már nagyteljesítményű korainyár, esetleg óriásnyár ültetvényszerű erdőket alakítottak ki. Kísérő fafajok a zöldjuhar és a mezeiszil.

4. A *középmagas* fekvésű területeket egy héttől egy hónapig tartó elöntés jellemzi. Már alig van hordaléklerakás. Talajai átalakuló öntéstalajok. Szil-kőris-tölgy *keményfás* ártéri erdőtársulás a természetes. Ma többnyire helyükön fehérnyár-sarjerdőt, vagy kultúr nemesnyárast találhatunk, vénicszil és mezeijuhar kísérettel.

5. *Magasfekvésű* területeken, ahol a legmagasabb árvizek esetén is legfeljebb 1 hétig tarthat az elöntés, már öntéses erdőtalajok találhatók. Az árvizek hatása inkább a talajvíz emelkedésében érvényesül. A szil-kőris-tölgy ártéri erdő átmegy már *gyertyános tölgyesbe* vagy az alföldi *pusztai tölgyesbe*, homokon gyöngyvirágos tölgyesbe. Vályogon nemesnyár, feketedió, akác, száraz göröndön erdeifenyő és feketefenyő telepíthető.

A magassági fekvés befolyásolja az erdőművelési ténykedést, főleg az erdő felújítását. A mély fekvésű területen fűz-sarjasok találhatók, ültetni csak fűzbotdugvánnyal lehet. Magról csak az amerikai kőris újul. Középmély fekvésben általában rontott fűz-nyár sarjasok uralkodnak; magas suhánggal lehet feketenyárat és korainyárat telepíteni. A nyáron érő mezeiszil és zöldjuhar újul csak fel természetes úton. Magasabb fekvésekben már van lehetőség intenzív talajművelésre és nemesnyár telepítésre, néha a tölgyesek természetes felújítása is megoldható. Inkább az erős gyomosodás a veszélyes, mint az elöntés.

FÁINK VÍZIGÉNYE

A termőhely vízgazdálkodását befolyásoló tényezők a csapadék, a légnedvesség, a talaj víz- és egyéb hidrológiai viszonyai nem elszigetelten, hanem összességükben fejtik ki hatásukat.

A hazai, leginkább extrém viszonyaink között a termőhely és a rajta levő erdei növénytársulás kialakulásában s így erdőművelési ténykedésünk megszabásában is, a *legdöntőbb* erdőtenyészeti tényező a termőhely vízgazdálkodása.

Fontossága miatt vált — POGREBNYAKhoz hasonlóan — a termőhely vízgazdálkodása termőhely- ill. erdőtípusaink osztályozásának is alapjává. 8 fokot — 4 száraz és 4 nedves — vízgazdálkodási fokot különítettünk el:

1. szélsőségesen száraz	„szsz"	hiperxerofil,
2. igen száraz	„isz"	ultraxerofil,

3. száraz	„sz"	xerofil,
4. félszáraz	„fsz"	szubxerofil,
5. üde	„ü"	mezofil,
6. félnedves	„fn"	szubhigrofil,
7. nedves	„n"	higrofil,
8. vizes	„v"	ultrahigrofil.

Ha a fenti osztályozást a termőhely vízgazdálkodásának jellemzésére kívánjuk hasznosítani, elengedhetetlen annak megnevezése, hogy a kedvező vagy kedvezőtlen viszonyokat milyen tényezők okozzák. A légköri nedvességen kívül a talajvizet, a szivárgó és az elöntésről származó nedvességet jelezni kell. A légköri nedvességre, amely a csapadéknak és a légkör párájának összetevője, az 1—8 vízgazdálkodási fokot használjuk külön jel nélkül. Az elöntéses területeken a magassági fekvés szerint 4—8 nedvességi fokozatot alkalmazunk és indexként „E" betűjelzést használunk. A talajvizes területeken ugyancsak 4—8 fokozat használatos „T" jellel. A szivárgó vizet 5—8 fokozattal és „S"-sel, míg a felületi pangóvizet „C"-vel jelöljük. A jelzések áttekintését a mellékelt táblázat mutatja.

Bár az elöntés mérvét és a talajvíz hatását észlelni és mérni tudjuk, a termőhely egyéb vízgazdálkodási viszonyait a maga egészében és természetes működésében, az év minden időszakában nem lehet mérni. Ezért a nedvességi fokozatok elkülönítésére nem annyira *direkt* méréseket használunk, hanem a *környezeti egyéb tényezőket:*

24. táblázat

Hidrológiai viszonyok jellemzése

Vízgazdálkodási fok	Légköri nedvességtől	Elöntésből	Talajvíztől	Szivárgóvíztől	Pangóvíztől
	eredő nedvesség fokozatok				
Szélsőségesen száraz	1				
Igen száraz	2				
Száraz	3				
Félszáraz	4	4_E magas	4_T mély		
Üde	5	5_E középmagas	5_T középmély	5_S igen gyenge időszak.	5_C igen gyenge
Félnedves	6	6_E középmély	6_T középmagas	6_S gyenge áll.	6_C gyenge
Nedves	7	7_E mély	7_T magas	7_S közepes áll.	7_C közepes
Vizes	8	8_E igen mély	8_T igen magas	8_S erős áll.	8_C erős
		a magassági fekvés szerint	a talajvíz mélysége szerint	időszakos v. változó víz szerint	erőssége és mennyisége szerint

a domborzatot, a kitettséget, a talajvíz mélységét, az elöntést, a termőtalaj mélységét és összetételét, valamint a *növénytársulást* vesszük figyelembe. Tehát a meghatározás *indirekt* módszerét használjuk. Közismert ugyanis, hogy a termőhely vízgazdálkodásának úgyszólván egyedüli és legjobb indikátora az a növényzet, amely rajta kialakult, és évek-évtizedek hosszú során át rögzíti a termőhely nedvességviszonyait.

Már általánosan a növényzet *morfológiai jellegéből* következtethetünk a termőhely vízgazdálkodására *(Schimper-féle ökológiai felosztás)*. Beszélünk szárazságtűrő, nedvességigényes és közepes vízigényű növényekről.

A *szárazságtűrő* növényzet *xeromorf* jellegei:

— Mélyrehatoló, dús szétterülő gyökérzet vagy paráskérgű, karógyökér.
— Rövid szár, rövid szárközök, tömör fásodó test, sok szilárdító elemmel.
— A levélzet csökkent párologtatásra és asszimilációs felületre berendezett. Ilyenek a tű- és tövisalak, szeldelt, pikkelyes vagy összesodrott levél, a kemény, vastag levélfelület, bemélyesztett levegőnyílással, sűrű, erős erezettel, csupasz felületű, fényes vagy szürkén viaszos, vagy gyapjasan szőrös levélzet. Sőt hiányozhat is a levél (tamariska), vagy le is hullhat (borsófa), mások a napsugarakkal párhuzamosan állnak be. Pl. az akác vagy az ún. kompasz növények *(Lactuca serriola)*.
— Az ágacskák is szőrösek, viaszosak vagy éppen fényes felületűek, sőt paralécesek lehetnek (pl. mezeijuhar, mezeiszil).
— Virágképzése dús.

A szárazságtűrésre különlegesen berendezett növények pozsgás és szukkulens felépítésűek.

Ellentétesek a *nedvességigényes* növények *higromorf* jellemvonásai:

— Sekély, gyökérszőr nélküli gyökérzet.
— A szár hosszú, megnyúlt szártagokkal, hiányoznak a szilárdító szövetek, gyakran üvegszerű, áttetsző a szár (pl. *Impatiens)*.
— A levélzet nagy kiterjedésű párologtató és asszimiláló felülettel rendelkezik, vékony bőrszövete alig van, laza erezetű, élénk zöld színű.
— Virágképzése csökkent (kleistogamia), pl. *Oxalis, Impatiens.*

Közepes vízigényű növények a *mezofitonok*, alakilag és ökológiailag az előző kettő között vannak.

Fáink közül a fenyők általában xerofitonok, mint az erdeifenyő, vörösfenyő, még többé-kevésbé az akác és a nyír. A többi mezofil, illetve higrofil. Lombhullató fáink nyáron mezofil, télen xerofil jellegűek (trofofitonok).

Pontosabb, bár hosszadalmasabb az útja a *növénytársulás részletes ökológiai elemzésének*. Az összes növényfajt a növénytársulástan ismert módszerével szintenként feljegyezzük, borításukat (záródásukat) %-ban megállapítjuk, majd az 1—8 nedvességi fokozat szerint osztályozzuk őket: a borítás szerint számított aritmetikai átlag a növénytársulás *vízgazdálkodásának* számszerű *mutatója*.

A szélesebb ökológiájú növények középértékkel kerülnek a táblázatba, a közömbösek 0-val. Egyszerűsíthető a munka a gyakorlatban azzal, hogy mellőzzük a teljes fajlistát, s csak a domináns fajokat értékeljük. Példaként két bükk erdőtípus összehasonlító vizsgálatát mellékeljük a 25. sz. táblázatban.

25. táblázat

Két erdőtípus ökológiai viszonyainak összehasonlító elemzése
Ugod, 1957. ápr. 26-i felvétel. (Tavaszi aspektus)

Növényfaj	Borítás %-ban		Vízigény 1–8		Talaj savanyúság igény 1–5		Flóra elem	Élet-forma
	I. *Carex pilosa* félsz. B.	II. *Melica uniflora* száraz. B.	I.	II.	I.	II.		
A) Lombkoronaszint:								
Bükk	80	70	5		3		Em	MM
Gyertyán	5	—	6		4		Em	MM
Kislevelű hárs	5	—	5		2		Eu	MM
Magaskőris		5	7		5		Eu	MM
Barkócaberkenye		5	2		4		Eu-Med	MM
összesen:	90	80	—		—			
átlag:			5,06	4,9	4 3,—	3,2		
B) Cserjeszint:								
Bükk	10	2	5		3		Em	M
Gyertyán	2	1	6		4		Em	M
Kislevelű hárs	2	—	5		2		Eu	M
Kocsánytalantölgy	1	—	3		1		Eu	M
Magaskőris		10	7		5		Eu	M
Cser		x	2		2		Kelet med	M
Mezeijuhar		2	4		5		Eu	M
Galagonya		2	1		5		Eu	M
Barkócaberkenye		x	2		4		Eu-Med	M
összesen:	15	17						
átlag:			5,—	4,65	2,86	4,65		
C) Gyepszint:								
Carex pilosa	70	10	4		2		Em	H
Melica uniflora	—	50	3		4		Eu	H
Glechoma hirsuta	—	10	3		5		P-Med	H
Dentaria bulbifera	2	5	5		3		Eu	H
Euphorbia amygdaloides	2	3	3		3		Em	Ch
Viola silvestris	1	—	5		3		Em-Med	H
Lathyrus vernus	x	x	4		3		Eua	H
Campanula ranunculoides	—	2	3		4		Eu	H
Mercurialis perennis		x	5		4		Eua	G
Lathraea squamaria		x	4		4		Em	G
Corydalis pumilla		x	4		4		Em	G
Melittis grandiflora		x	2		5		Med	H
Viola alba		x	3		4		Med	H
Alliaria petiola		x	4		4		Eua	TH
összesen:	75	80	—		—			
átlag:			4,01	3,24	2,07	3,78		
D) Mohaszint:								
Mindösszesen:	180	177						
Összes átlaga:	—	—	4,62	4,14	2,60	3,56		

Ökológiai növénycsoport	Általános jellemzés	Vízgazdálkodási fok
1 *Jasione montana*		1 (–2)
2 *Bromus tectorum*	nitrofil	1–3
3 *Inula*	bazifil	1–3
4 *Geranium sanguineum*	bazifil	1–3
5 *Antennaria dioica*	acidifil	1–3
6 *Chondrilla juncea*		2–3
7 *Calamagrostis varia*	száraz sziklaerdő	1–3 (–4)
8 *Phlomis tuberosa*	bazifil	2–4
9 *Dictamnus albus*	bazifil	2–5
10 *Lathyrus niger*		(2–) 3–4 (–5)
11 *Bromus sterilis*	nitrofil	3–4
12 *Viscaria vulgaris*	acidofil	3–4 (–5)
13 *Lithospermum purpureo-coeruleum*	bazifil	(2–) 3–5
14 *Carex pilosa*		4 (–5)
15 *Vicia cassubica*		3–5
16 *Poa nemoralis*		2–6
17 *Luzula albida*	acidofil	2–6
18 *Melica uniflora*		3–7
19 *Festuca altissima*	montán	3–5
20 *Maianthemum bifolium*	acidofil	4–5 (–6)
21 *Convallaria majalis*		5–6
22 *Corydalis*	tavaszi geophytonok	5 (4–6)
23 *Asperula odorata*		4–6
24 *Lamium maculatum*	nitrofil	5
25 *Pyrola chlorantha*	acidofil	2–6 (–7)
26 *Hieracium silvaticum*	mérsékelten acidofil	2–6 (–7)
27 *Lamium galeobdolon*	montán jellegű	(5–) 6 (–7)
28 *Aegopodium podagraria*		6 (–7)
29 *Potentilla erecta*		2–7
30 *Salix rosmarinifolia*		(2–) 3–7
31 *Stellaria holostea*		4–7
32 *Lunaria rediviva*	nedves sziklaerdő	(4–) 5–7
33 *Gentiana asclepiadea*	montán	5–7
34 *Brachypodium silvaticum*		4–7 (–8)
35 *Urtica dioica*	nitrofil	5–7 (–8)
36 *Impatiens noli-tangere*	montán jellegű	(6–) 7
37 *Chrysanthemum serotinum*		5–8
38 *Lythrum salicaria*	nyílt vízen nincs	7
39 *Rubus caesius*	mozgóvizes	7–8
40 *Calystegia sepium*		(6–) 7–8
41 *Petasites hybridus*	montán mozgóvizes	7–8
42 *Thelypteris palustris*	pangóvizes	7–8
43 *Iris pseudacorus*	nyílt vizes	8
44 *Calamagrostis epigeios*		2–4
45 *Atropa belladonna*		4–6
46 *Solidago gigantea*		6–8
47 *Geum urbanum*		

növénycsoportok

I.	II.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.			X.			XI.	XIV.
							C.	cs.	h.	l, sz	pfa.	kfa.		
	+								+					+
								+	+	+				
						+	+	+	+	+				
	+					+								
	+					+		+	+					
			+											
						+		+	+	+				
						+	+	+	+	+				
						+	+							
		+	+	+									+	
						+	+							
				+		+	+							
		+	+	+										
							+							
		+	+	+		+	+		+	+		+		
	+	+		+		+	+							
		+		+		+	+							
		+												
+	+	+		+										
				+					+	+	+	+		
		+	+	+							+	+		
		+		+										
				+		+	+		+	+	+	+		+
	+													
	+	+		+		+	+							
		+		+										
		+		+							+	+		
	+				+	+								
									+					
		+		+										
			+											
+		+		+										
+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
			+	+	+				+		+	+		+
		+		+							+	+		
												+		
					+						+	+	+	
											+	+		
											+			
					+									
					+								+	
					+						+	+	+	

Xerofil vágásnövények
Mezofil vágásnövények
Higrofil vágásnövények
Erdei társulásközömbös fajok

Természetes, hogy mindezekre csak kezdetben van szükség, amíg az erdő növényzetével annyira tisztában nem vagyunk, hogy egyszerű szemlélettel, az általános jellegek alapján fel nem ismerjük az erdőtársulást, az erdőtípust és annak ökológiai viszonyait.

A meghatározást igen nehezíti az, hogy nincs olyan botanikai szakkönyvünk, amely a növény vízigényére ennyire tekintettel lenne. Soó—Jávorka: A magyar növényvilág kézikönyve (1951), újabban Soó: A magyar flóra és vegetáció... kézikönyve (1964, 1966) tartalmaz nedvességigény szerint is megközelítő ökológiai adatokat.

Az ERTI kutatói és a botanikusok munkaközössége összeállította az erdei növények *ökológiai csoportjait*. Megjelent az „Erdő és termőhelytipológiai útmutató" c. (1962) könyvben. Ebben az ökológiai viszonyok jellemzése az erdőtipológia által felállított kategóriák szerint történt. A 26. sz. táblázat felsorolja ezt a 47 ökocsoportot és „+" jellel jelzi, hogy melyik erdőtársulásban található.

Megjegyzem, hogy főleg a nyugati erdőtipológiai iskolák, a német Ellenberg, Schönhar, valamint ezektől átvetten a keletnémet Scamoni is használnak hasonló *dominancia-index*, illetve érzékenységi számokat, amelyek statisztikai átlagszámítás alapján konkrét számokkal jellemzik az egyes erdőtípusokat.

Fáink vízigénye fafajok szerint változik. A talaj- és légnedvesség együttes igénye alapján:

1. igen száraz termőhelyet is tűrik: (1—2. szsz, isz) molyhostölgy, feketefenyő, *erdeifenyő*, virágoskőris, *nyír*, akác, *fehérnyár*;
2. 2—3. száraz termőhelyen tenyésznek: alma, ezüstfa, berkenye, *mezeijuhar*, *mezeiszil*, *kocsányostölgy*, nagylevelű hárs (pseudorubra), cser, ezüsthárs, cseresznye, kocsánytalantölgy, nagylevelű hárs;
3. 4—5. Üde termőhelyet igényelnek: bükk, gyertyán, kislevelű hárs, koraijuhar, szelídgesztenye;
4. 6—7. félnedves termőhelyen tenyésznek: magaskőris, hegyiszil, hegyijuhar, *mezeiszil*, *mezeijuhar*, vénicszil, nemesnyár, feketedió, platán, nagylevelű hárs (grandifolia);
5. 7—8. nedves-vizes termőhely-igényűek: magyarkőris, amerikai kőris, zöldjuhar, *kocsányostölgy*, *nyír*, *fehérnyár*, feketenyár, mézgáséger, fűz.

A kiemelteknek nagy alkalmazkodó képességük van, s emiatt a felső és alsó igényességi fokba is bekerültek.

A fák vízigénye korukkal is változik, függvénye a fejlődési állapotuknak is.

A CSERJÉK VÍZIGÉNYE

1. (1—2) szélsőségesen száraz — igen száraz termőhelyen is élnek:
   — A bazifil jellegű cserjék közül:
   pionír, kont-med. cserjék:
   fanyarka, madárbirs, törpemandula, cserszömörce, sajmeggy, dudafürt, ehetősom, gyöngyvessző, csepleszmeggy...

Tövises cserjék: (ezek mindenütt)
boróka, galagonya, kökény, sóskafa ...
Harmadrendű fát is adnak:
berkenyék, virágoskőris, mezeijuhar, mezeiszil.
– Acidofilok: törpecserjék:
csarab, áfonya, rekettyék, seprőzanót ...

2. (3–4) száraz-félszáraz: fagyal, ehetősom, mogyoró, kecskerágó,
3. (5) üde: vörösgyűrű,
4. (6–7) félnedves-nedves: kutyabenge, kányabangita, zselnice, iszalag, bodzák (nitrofil).
5. (8) vizes termőhelyen: bokorfüzek.

A LÁGYSZÁRÚ NÖVÉNYEK VÍZIGÉNYE

Csak az erdőtípus alkotókat tárgyaljuk, a többi növény az említett Útmutatóban található.

1. szélsőségesen száraz:
szürke csenkeszek: *Festuca glauca, Festuca vaginata, Festuca pseudovina, Festuca valesiaca, Festuca pseudodalmatica, Stipa pennata, Artemisia pontica, Melica ciliata, Melica transsilvanica*
Szukkulensek: *Sedum-, Sempervivum*-félék
1–2: *Carex humilis, Sesleria Hungarica, Diplachne serotina, Secale-Bromus tectorum*
2. igen száraz: *Festuca sulcata, Stipa capillata, Bromus erectus, Agrostis tenuis, Agropyron intermedium, Festuca capillata*
acidofilok: *Cladonia* sp., *Dicranum-Polytrichum, Calluna vulgaris, Genista pilosa, Deschampsia flexuosa*
2–3. *Poa pannonica*
3. *Carex alba, Orysopsis virescens, Poa angustifolia, Brachypodium pinnatum, Melica uniflora, Cytisus ratis-bonensis, Lithospermum purpureo-coeruleum*
acidofil: *Vaccinium myrtillus*
4. félszáraz: *Poa nemoralis, Festuca heterophylla, Carex montana, Carex flacca, Carex pilosa, Vinca minor, Hedera helix, Convallaria majalis, Polygonatum latifolium, Calamagrostis epigeios, Festuca drymeia*
acidofilok: *Luzula*-félék, *Calamagrostis arundinacea*
5. üde: *Asperula odorata, Brachypodium silvaticum, Dactylis glomerata, Pteridium aquilinum, Carex silvatica, Corydalis-félék, Bromus sterilis — Anthriscus c. trichosperma, Molinia arundinacea*
6. félnedves: *Oxalis acetosella, Aegopodium podagraria, Mercurialis perennis, Lamium galeobdolon, Allium ursinum, Aconitum vulparia, Urtica dioica, Rubus fruticosus, Parietaria officinalis, Solidago gigantea, Galium aparine, Ranunculus ficaria, Veronica hederifolia, Circaea lutetiana*
7. nedves: *Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina, Impatiens noli-tangere, Deschampsia caespitosa, Stachys silvatica, Lunaria rediviva, Rubus caesius, Clematis-Humulus,*

Carex brizoides, Thelypteris palustris, Molinia coerulea, Agrostis alba, Alopecurus pratensis

7—8. *Carex remota, Baldingera arundinacea*

8. vizes: *Carex acutiformis, Carex elata, Sphagnum* sp., *Myosotis palustris, Polygonum hydropiper, Glyceria maxima*

ERDŐTÁRSULÁSAINK VÍZIGÉNYE

Az erdőtársulások vízigényét a 27. sz. táblázat tartalmazza.

27. táblázat

Erdőtársuláseink vízigénye

Erdőtársulás	Légnedvesség igény	Vízgazdálkodási fok, (1—8) amelyben a fa-állomány előfordul	
		természetes előfordulás	mesterséges telepítés
I. Lucfenyvesek	4/5	5—6	(2—7)*
II. Erdeifenyvesek	1	1—4	(5—7)*
III. Feketefenyvesek	1/2		(1—6)*
IV. Bükkösök	5	2—7	
V. Hárs—juhar—kőris erdők	4	2—7	
VI. Gyertyános tölgyesek	3/4	2—7	
VII. Éger—kőris patakmenti erdők	4	7—8	
VIII. Tölgyesek:			
acidofil tölgyes	3	1—4	
cseres tölgyes	2	1—4	(5—6)*
bazifil tölgyes	2	1—4	
IX. Cserjés tölgyesek:			
hegyvidéki bokorerdők	2	1—4	
lösz-tölgyesek	2	2—4	
homoki tölgyesek	1/2	1—7	
sziki tölgyesek	1/2	1—8	
X. Ártéri keményfáserdők	2/3	5—7	
Ártéri puhafáserdők	2/4	7—8	
XI. Láperdők	4	6—8	
XII. Nyíresek	1		(1—7)*
XIII. Nyárasok	2/4		(1—7)*
XIV. Akácosok	2		(1—6)*

— zárójelben a kultúrtípusok.

Páraigény: 1 — igen csekély, 2 — csekély, 3 — közepes, 4 — nagy, 5 — igen nagy páraigény.

1—8 vízgazdálkodási fok a szélsőséges száraztól a vizesig.

A TALAJ ÉS AZ ERDŐTÁRSULÁS

Amíg az éghajlat és a hidrológiai viszonyok a fafajok elterjedését, az erdőtársulások összetételét határozzák meg, a talaj az erdőtársulások fatermését befolyásolja.

A *talaj* a Föld felületének az a része, amelyen a vegetáció él. A talaj kőzetek elmállásából és a szerves anyagok bomlásából keletkezik, állandóan fejlődik vagy leromlik. A talaj tehát

— *szervetlen*, azaz ásványi és

— *szerves*, azaz organikus anyagokból áll.

A talaj szervetlen alkotó részei éghajlati tényezők hatására fizikai és kémiai mállásból keletkeznek.

A biológiai mállás eredménye a talaj szerves anyaga, a *humusz*. Az erdő és egyéb növényzet is hatással van a talaj kialakulására. A talaj tulajdonságai tehát a geológiai, a klimatológiai és a biológiai tényezőktől függnek.

A talaj keletkezését és tulajdonságait a talajtani munkák tárgyalják. Itt csak azokkal a fejezeteivel foglalkozunk, amelyek az erdőtársulás közvetlen kialakulására és fejlődésére, az erdőművelési eljárások kialakítására hatással vannak. Azt a szemléletet igyekszünk átadni, amellyel egy erdőművelőnek a talajt szemlélnie kell.

Az erdőnek a talaj ásványi anyagával, a szerves anyagával és a vegyi tulajdonságaival való kapcsolat tárgyalása után a talajtulajdonságok jellemző összefoglalásait, a talajtípusok hatását vizsgáljuk a hazai erdőtársulásokban, ill. állománytípusokban.

A TALAJ ÁSVÁNYI ANYAGAI ÉS AZ ERDŐ

A talaj alapanyaga a kőzet, amely az éghajlat és a növényzet segítségével alakul másodlagos agyagásványokká. Az agyag egésze a talaj szervetlen kötőanyaga.

Származásuk szerint háromféle kőzetet ismerünk:

1. *Eruptív* vagy *vulkáni* eredetű kőzeteket, amelyek lehetnek
   a) mélységiek vagy *plutonitok*, szemcsés szerkezetűek,
   b) kiömlésiek vagy *vulkanitok*, finom porfiros szerkezetűek.
2. *Szediment* vagy *üledékes* kőzetek.
3. *Metamorf* vagy *átalakult* kőzetek.

1. Hazánk fontosabb *eruptív* alapkőzetei, savanyú, közömbös vagy bázisos jellegük alapján az alábbiak:

	Plutonitok	Vulkanitok
Savanyúak:	gránit	(kvarc) riolit
Közömbösek:	diorit szienit	csillám andezit trachit
Bázisosak:	gabbro	bazalt diabáz

Gránit: durván szemcsés, kristályos, világos színű kőzet. A Velencei hegység (Sukoró) és Baranyában Mórágy környéke épült fel belőle. Egész Észak-Európa grániton nyugszik. Durva, homokos, sekély, szegény podzolos talaj képződik belőle, amelyen hazánkban savanyú tölgyesek, cseres tölgyesek, kultúr erdeifenyvesek és akácosok díszlenek.

Riolit: (kvarc) világos színű a sok kvarctól. Málladékán savanyú talajok alakulnak ki. Gyakori kísérő az agyagos nyirok, amely régi kialakulás riolitból. A Hegyalja, a Mátra és a Bükk déli lejtőjén gyakori. Rajtuk savanyú tölgyesek, néhol igen gyenge degradált állományai találhatók. (A cserhántó üzemeltetés, a sarjaztatás és a legeltetés miatt is!)

Diorit-gabbro: mély, termékeny talajaikon bükkösök és gyertyános tölgyesek alakulnak ki. Nálunk igen ritka kőzet.

Andezit: bázisokban, Ca-ban is elég gazdag (5%), vályogos málladékot adó kőzet. Piroxén-andezit sötét (Tokaj), biotit + amfibol-andezit világos színű. Fahéjszínű erubáz, ranker talajok és különböző barna erdőtalajok alakulnak belőle. A Dunazug-hegységben (Visegrádi hegység), a Börzsöny-, Cserhát- (Somoskő – Karancs), Mátra- és Zemplén-hegységben (Hegyalja-Tokaj) hegységképző s így erdészetileg hazánk egyik legfontosabb alapkőzete. Savanyú talajú és cseres tölgyesek, ritkán mészkedvelő tölgyesek (virágoskőris, molyhostölgy, cser, kocsánytalantölgy), gyertyános tölgyesek és bükkösök díszlenek talajain a domborzati fekvéstől függően. Gyakoriak az azonális juhar-hárs-kőris elegyes erdők a törmelékes lejtőkön és sziklaerdőkben, váztalajain a karsztbokorerdők virágoskőrissel és sajmeggyel, valamint gyöngyvessző cserjések jellemzőek.

Bazalt: nehezen málló; köves, bázisos, termékeny vályogtalajt ad. A Balaton-felvidék vulkánhegyein és Nógrád megyében kis foltokban fordul elő. A bükk kedveli.

Tufák vagy vulkáni hamuk: vulkánkitöréskor a kiömlési anyag egy része a levegőbe kerül és laza porként hull a földre, ahol megszilárdul. Gyorsan mállanak, s mély termőtétegű, igen termékeny talajt adnak. Az eredeti kőzethez hasonló kémiai összetételűek, de jobb talajt adnak, s így szebb állományokat hordanak.

2. *Üledékes kőzetek:* kőzetek málladékából keletkeztek. Háromfélék lehetnek:

1. Törmelékes kőzetek			2. Kémiai eredetű üledékes kőzetek	3. Szerves eredetű üledékes kőzetek
Helyben maradt	Oldás nélkül szállított:			
	laza:	kötött:	Oldva szállított:	
kőzettörmelék	iszap	agyag		
		márga	mészkő	tőzeg
breccsia	vályog	lösz	dolomit	szén
bauxit	homok	homokkő		
nyirok	kavics	konglomerát		

Kőzettörmelék: tulajdonsága az eredeti kőzettől függ. A törmelék arányát százalékban adjuk meg. Váztalajok alakulnak belőle, de kedvező vízgazdálkodású talajok,

mert lazák és hézagaikban a talajharmat gyakori. Azonális erdők (törmeléklejtő-, szurdok- és sziklaerdők), juhar-hárs-kőris elegyes állományai jelentősek.

Iszap- és vályog: ártereinken ma is képződik. Ártéri öntéstalajokon fűz-nyár és szil-kőris-tölgy *ártéri erdők* a jellemzőek.

Homokon futóhomok, gyengén humuszos homok, mezőségi, humusz-karbonát erdőségi, kovárványos és rozsdabarna erdőtalaj alakulhat ki, amelyen homoki kocsányostölgyesek (gyöngyvirágos) és pusztai tölgyesek, ártéri és láperdők, ritkán cseres tölgyesek és gyertyános tölgyesek díszlenek.

Kavics: mediterránkori kvarckavics savanyú, meszes kavics viszont bázikus talajt eredményez. Az elsőn savanyú-tölgyesek és cseres tölgyesek, utóbbin meszes-tölgyesek díszlenek. Savanyú változata gyakori a Kemenesalján és a Cseri-földeken.

Agyag: a pannon agyag többnyire mészmentes, ezért foltjain savanyú talajú (acidofil) erdők lépnek fel: tölgyesek, gyertyános tölgyesek, bükkösök. Síkságon, réti agyag és sziki agyagtalajokon sziki tölgyesek (kocsányostölgyesek) alakulnak ki.

Márga: meszes agyaghordalékból alakul ki. Termékeny barna erdőtalajokat, rendzinákat ad. A Budai-hegységben gyakori (pl. Gellérthegy, Szabadsághegy). Bazifil tölgyesek, cseres tölgyesek, cserjés tölgyesek (sajmeggyes karsztbokorerdő) díszlenek talaján.

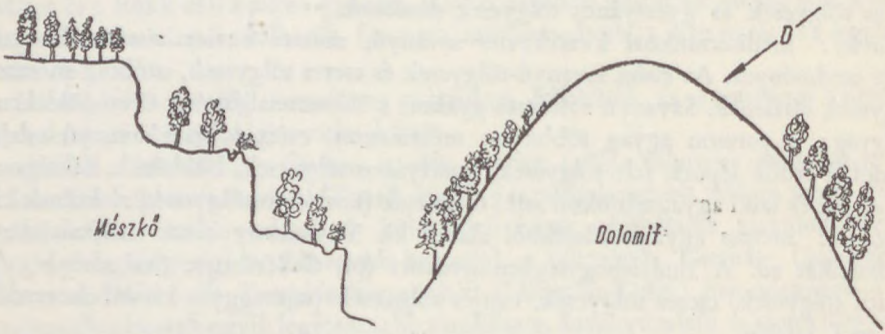
Lösz: eolikus eredetű, mésztartalmú, laza kőzet. Hazánk felszínének zömét ez takarja, néhol 100 m vastagon is. Mélytalajok alakulnak ki rajta, csak a gerinceken humuszkarbonát, majd barnaföld, erdő alatt főleg agyagbemosódásos barnaerdőtalajt adnak. Az Alföld síkjain mezőségi talajok alakulnak ki belőle, amelyen átmeneti sávban lösztölgyesek díszlenek. Dombvidéken törpemandulás cserjés tölgyes, bazifil-tölgyes, cseres tölgyes, gyertyános tölgyes és bükkösök találhatók. Gyakori a Dunántúli Középhegységben, Zala-Somogy-Tolna-Baranya dombhátain. Nyugati csapadékos klímában löszszerű vályog vagy agyag keletkezett az erdőre hulló porból. Ezeken erdeifenyő elegyes tölgyesek, gyertyános tölgyesek és bükkösök díszlenek.

Homokkő: a kötőanyagtól függően mészmentesek lehetnek: permi vöröshomokkő (Balatonfelvidék: Balatonalmádi, Kisörs), hárshegyi szürkehomokkő (Budai-hegységben) és a räthi homokkő (Mecsek, Jakabhegy). A kötőanyag lehet meszes. pl. Budapest körül a biai (Országház kőzete) és az apokás homokkő (Tarna-Hangony-völgyi Istenmezeje). Előzőn savanyú talajú tölgyesek, utóbbin mészkedvelő tölgyesek találhatók.

Mészkő: nem mindig talajképző, talaját nem a mészkőmálladék, hanem inkább a reá hulló por adja. Nagy élek és lapok mentén törmelékesen mállik. A gerincek ezért laposak és erdősültebbek, mint a dolomithegyek; különösen a dachsteini mészkő esetén. Más a nummulinás mészkő, mely jól mállik. A Lajta-hegységben (Szárhalom) és a Dunántúli Középhegységnek zömén mészkő az anyakőzet, továbbá a Mecseken, a Villányi-hegységben, a Bükkön és a Tarnai karszton. A mészkőn váztalajok, rendzinák, barna erdőtalajok találhatók. Karsztbokorerdők (főleg sajmeggyes), bazifil-tölgyesek, esetleg még cseres tölgyesek és bükk tenyésznek.

Dolomit: homokszerűen, csak fizikailag mállik. A lemorzsolódó domború gerincek erősen kopárosodnak (dolomitjelenség). Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék, Bakony, Vértes-Gerecse-Budai-hegyek, Naszály, Bükk-hegység déli lejtőin uralkodó

kőzet. Váztalajok, poros rendzinák, barna rendzinák, barnaföldek, barna erdőtalajok alakulnak ki rajta, amelyen karsztbokorerdők (főleg cserszömörcés, madárbirses és fanyarkás), bazifil és ritkán acidofil tölgyesek, a hajlaton cseres tölgyesek, ritkán gyertyános tölgyesek és bükkösök tenyésznek. Igazi dolomiterdő a karszterdő; bükk-molyhostölgy sziklaerdő. Amíg a fődolomit sziklás, a dolomitmurva mély hévvizek hatására már elporlott, s így szántható kopárokat ad (Veszprém).



26. ábra. Mészkő- és dolomithegy keresztmetszete és befásodása (Zóly omi után).

Tőzeg: szerves üledékek, láptalajok, amelyeken legfeljebb láperdők alakultak ki. Ilyenek: éger-láperdő, éger-kőris láperdő, nyír-láperdő, fűz-láperdő, rekettyefűz bokorerdő.

3. *Metamorf-átalakult kőzetek* az előző két kőzetféleségnek átásványosodása révén keletkeztek. Az átalakulást nagy nyomás vagy hőmérséklet okozta. Legismertebb a márvány, nálunk is előfordul, de nem mint talajképző, valamint a gneisz, a csillámpala (Sopron, Vársi hegyvidék) és a fillit (Kőszegi-hegység). Bázisszegény, tömör ülő, agyagos, savanyú barna- vagy podzolos-erdőtalajokat adnak, gyakran pszeudoglejjel, mert talajai vízátnemeresztők. Acidofil-tölgyesek, gyertyános tölgyesek és bükkösök díszlenek talajaikon, sőt erdeifenyvesek és lucfenyvesek is találhatók.

Az anyakőzet málladékából keletkező talajrészecskék, *szemcsék méretei* lehetnek
2 mm-nél nagyobbak: kavics, kőzettörmelék,
2,0—0,2 mm: durvahomok,
0,2—0,02 mm: finomhomok (vályog),
0,02—0,002 mm: iszap,
kisebb mint 0,002 mm: agyag.

A *talajmélység*, a termőréteg vastagsága, a gyökérzet kifejlődésének lehetőségét szabja meg. Kreybig szerint ahány cm mély a rizoszféra, annyiszor 1,6 mm vizet képes a növényzet számára tárolni. Főleg a sekély talajon érezteti közvetlen hatását az anyakőzet.

1. Legsekélyebb talajt eltűri, min. 30 cm: molyhostölgy, virágoskőris, körte.
2. Sekély talajjal is beéri, 40 cm: feketefenyő, nagylevelű hárs, mezeijuhar, amerikai kőris.

3. Legalább közepes mélységű talajt kívánnak, 50 cm: erdeifenyő, fehérnyár, cser, kocsányostölgy.
4. Mélyebb talajt igényel, 60 cm: kocsánytalantölgy, éger, ezüsthárs, gyertyán, mezeiszil.
5. Igen mély talajt igényel, 80 cm: akác, óriásnyár, magaskőris, vöröstölgy, kislevelű hárs, bükk, koraijuhar. 100 cm: nemesnyár, amerikaidió.

AZ ERDŐ ÉS HUMUSZA

Az erdőtalaj szerves anyagainak hordozója a humusz, amely főleg avarból keletkezik. A talajban és a talajtakaróban élő mikroorganizmusok az avart részben elbontják, részben átalakítják. Az átalakult kolloidális szervesanyag a humusz. A humusznak igen lényeges szerepe van a talaj fejlődése és tulajdonságainak kialakulása során.

Az *avar* (nem helyes az alom) zömben a lehulló lombból, rügymaradványokból, virágokból és termésekből, fakéregből, ágakból, fatestből, elhaló növényekből, gombákból és elpuszult állati szervezetekből alakul ki.

Erdőművelési szempontból döntő

a) az *avar mennyisége*, amelyet 1 évre q-ban 1 ha-ra határoznak meg. Több avart adó fafajok alatt több humusz keletkezik, kedvezőbbé teszik a talaj vízgazdálkodását, nagyobb termőerőt, több meszet biztosítanak.

b) Fontos az *avar bomlási gyorsasága*. Lassabban bomló levelű fafajok több avart adnak, s így a fenti előnyök ezekre is vonatkoznak.

c) Fontos az *avar kémiai összetétele* is. A száraz avar 50% C-t, 40% O-t, 2% N-t, 8% ásványi vagy hamualkatrészt, zömben Ca-t tartalmaz. Főleg a N és Ca tartalom lényeges, mert több N és Ca gyorsabb bomlást és kisebb humuszgyarapodást eredményez.

Hazai fafajainkat JÁRÓ (1961) vizsgálta a fentiek szerint, és zömben tőle származnak a következő adatok.

a) Az avar mennyisége elsősorban a fafajtól függ:

1. Igen kevés avart ad — 10—15 q/ha: amerikaidió, nemesnyár, rezgőnyár.
2. Kevés avart dob — 15—25 q/ha: akác, gyertyán.
3. Közepes mennyiséget ad — 33—35 q/ha: éger, mezeijuhar, nyír, cser, molyhostölgy.
4. Nagy avarmennyiséget adnak — 36—44 q/ha: hárs, kocsányostölgy, bükk, kocsánytalantölgy.
5. Igen nagy avarmennyiséget adnak — 45—50 q/ha: fehérnyár, vénicszil, vöröstölgy és a fenyők.

A bükk évi avarhozama kb. azonos az évi fatömeg növedékmennyiségével (41 q).

Az avar mennyisége az állomány *korától* is függ, pl. Ugodon 25 éves bükkösben 24 q/ha, 80 éves korban 41 q/ha az évi avar. Általában az átlagnövedék emelkedéséig növekszik, majd csökken az avar mennyisége.

Az avar mennyisége azonban a *termőhelytől* is függ. Jobb termőhelyen nagyobb a lombkorona, több az évi avarmennyiség. Pl. igen száraz termőhelyen álló *Bromus tectorum* akácos 16 q/ha, üde *Bromus sterilis* akácos 19 q/ha avart adott évente.

b) Az *avar bomlási gyorsasága* fafajonként a következő:

1. Igen lassan bomlik a tűlevelűek avarja: lucfenyő, feketefenyő, erdeifenyő.
2. Lassan bomlik a vöröstölgy, bükk, rezgőnyár, molyhostölgy avarja.
3. Közepes gyorsasággal bomlik a cser, hárs, nyír, kocsánytalantölgy, kocsányostölgy avarja.
4. Gyorsan bomló avart vetnek a nemesnyár, fehérnyár, gyertyán, szil.
5. Igen gyorsan bomlik az akác, amerikaidió, éger avarja.

A laza avart adó fafajok, a felperdülő levelek miatt (gyertyán, akác, éger), túlgyors bomláshoz vezetnek. Levegős viszonyok miatt a mikroorganizmusok erős tevékenységet fejtenek ki, aktív humuszt adnak. (Sok N és Ca.) Azakác, az amerikai dió és az éger alatt nitrofil koratavaszi növények *(Bromus*ok*)* jelzik a túlgyors bomlást, de a gyertyán és szilek alatt is gyakoriak hasonló növények: *Veronica hederifolia, Ranunculus ficaria,* stb.

c) *Az avar bomlási gyorsasága az avar kémiai összetételétől is függ;* a N és a Ca sietteti a bomlást.

Az avar száraz anyagának *N-tartalmát* %-ban fejezzük ki, s mennyisége 0,5—2,5% között váltakozik.

1. Legkevesebb N-t (0,5—0,9%) tartalmaznak a vöröstölgy, rezgőnyár, kocsánytalantölgy, bükk.
2. Kevés N tartalmú avart (0,9—1,1%) adnak a cser, molyhostölgy, kocsányostölgy.
3. Közepes mennyiséget ad a hárs, és a mezeijuhar.
4. Sok N-tartalma van (1,1—1,5%): a szil, fehérnyár és gyertyán avarának.
5. Igen sok N-t ad (1,8—2,6%): az akác, amerikai dió, éger, nemesnyár.

Ez utóbbiak előnyösen telepíthetők a lassan bomló fenyőkhöz; pszeudoglejen éger, másutt akác, gyertyán, nyár, szil.

Az avar szárazanyagának *Ca-tartalmát* szintén %-ban fejezzük ki. A mésztartalom 2—6% között változik.

1. Igen kevés, 2—2,3% Ca-t tartalmazó avarja van: a csernek, kocsánytalantölgynek, bükknek. (Igen rossz mészvisszapótló fafajok a tölgyek és a bükk).
2. Kevés Ca-t ad (2,3—2,4%) a kocsányostölgy, molyhostölgy, éger.
3. Közepes mennyiséget ad (2,5—3,0%): a gyertyán, nyír.
4. Sok Ca-t ad (3—4%-ot) a vénicszil, mezeijuhar.
5. Igen sok Ca-t tartalmazó avarja van (4—6%): a rezgőnyárnak, akácnak, hársnak és az amerikai diónak.

Ez utóbbiak humid klímában a nehezen bomló fenyőkhöz előnnyel telepíthetők, avarjuk sietteti a bomlást.

Az erdei avarból a nedvesség, a hő és az élőlények hatására rövidebb-hosszabb idő alatt (1—2 hónaptól 1—2 év alatt) *korhadék-móder* vagy „*humuszpor*" lesz. A móderen még felismerhetők a szerves részek, és nem keveredik az ásványi talajjal. Savanyú kémhatású fenyő-lombelegyes erdő alatt maradandóan alakulhat ki. Szivacsszerű közege jól tartja a vizet.

Amikor a humuszpor már beérik, sötét *televénnyé* alakul, *mull* a neve. Jellegzetessége, hogy elaprózott részei (1/1000 mm) keverednek az ásványi talajjal, termékeny

erdei földet adnak, amely jó magágy. Lomberdeink jó termőképességét a televénynek köszönhetjük. Gyengén savanyú, kiváló víztartóképességű, levegős.

Legfelül az avar, alatta a móder, majd harmadik rétegként a mull együttesen képezik a *humuszréteget*. Ez a rétegződés csak ott ilyen szabályos, ahol a bomlás kedvező feltételei adottak. Az ilyen humuszt *szelíd-humusznak* nevezzük.

Ellentéte a savanyú vagy *nyers humusz* (mor). Ott alakul ki, ahol valami gátló anyagok (gyanta, csersav, viasz, olajok) vagy fékező körülmények (sok csapadék, levegőtlenség) akadályozzák a bomlást. Rostos szervesanyag halmozódik fel, tőzegesedés, humuszsavak keletkeznek, amelyek a talajt elsavanyítják, és sesquioxidokat, sok tápanyagot mosnak a mélyebb talajrétegekbe *(podzolosodási folyamat)*. Nyers humusz főleg fenyvesekben, középkorú állományokban, nedves hűvös klímában alakul ki. Gombamicéliumok kötik össze az avart, ezért egyre levegőtlenebb lesz, nincs mikroorganizmus-tevékenység, s mindez fokozza a nyers humusz képződést és kedvezőtlen hatásait. Mag sem jut a talajhoz, emiatt a felújítás viszonyai, az erős savanyodás és levegőtlenség miatt a fatermés viszonyai is leromlanak.

Szélsőséges esetben *száraz tőzeg* halmozódik fel. A tőzeg felhalmozódása túl nedves és túl hideg, vagy túl száraz és túl meleg viszonyok között is bekövetkezhet.

Az előző viszonyok Nyugat-Dunántúlon fenyvesek alatt, csarab és áfonya segítségével *savanyú vagy nyers száraz tőzeget* eredményeznek. Az utóbbi viszonyok az Alföldön főleg feketefenyves alatt, *semleges száraztőzeg* felhalmozódáshoz vezetnek.

A túl sok víz hatására a lápokban kialakuló tőzeg a *vizes tőzeg*, amelyet elszenesedett humusznak is neveznek. Elaprózott, kiszáradó, szemcsés alakja a *kotu*.

Különleges humusz a *réti talajok humusza*. Nedves levegőtlen viszonyok mellett, vízállások alatt alakul ki. Elszenesedett apró növényi részek sötét színűek, duzzadók, semleges vagy gyengén savanyú kémhatásúak, az ásványi talajba mélyen bemosódnak, és emelik a talaj kötöttségét.

A *humusz szerepét* röviden a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A humusz a tápláló anyagok legfőbb tárolója. Az ásványi anyagokat a humuszból veszi fel újra a fa. A humusz felbomlása révén trágyázza a talajt, kedvezően befolyásolja a talaj kémiai jellegét.

2. A szelídhumusz a talaj fizikai összetételére kedvezőbben hat; a könnyű talajt kötöttebbé, a kötöttet pedig morzsalékossá teszi, s ezzel fokozza a talaj levegő- és víztároló képességét.

3. A humuszban játszódik le az erdő felújításának kezdete; a magvak csírázása. Túl vastag avaron nem jut a talajhoz a mag, főleg az apró és szárnyas mag, ezért csak átfekvő magvúak, nagy magvúak újulhatnak. Apró magvúak többnyire avarmentes, mohás vagy minerális talajfelszínt kívánnak. Erdőfelújítás előtt meg kell vizsgálnunk a humusztakarót, alkalmas-e a mag befogadására és a csírázás megindítására, s ha nem, alkalmassá kell tenni arra.

4. A humusz számtalan szerves lény (baktériumok, penészgombák, egysejtűek, rovarok és emlős állatok) életéhez ad kedvező életkörülményeket, amelyek az erdő anyagcseréjében fontos szerepet játszanak. A humuszban található élőlények közössége az *edafon*. A szervesanyagot építő és lebontó szervezetek élelmi láncot alkotnak és a talajban lejátszódó folyamatok dinamikus biológiai egyensúlyát biztosítják.

Egyes fák baktériumokkal élnek synbiozisban (bakterriorhiza), — pl. a levegő N-jét kötő baktériumokkal — mások a gombákkal (mykorrhiza), főleg sovány talajon, ahol kisebb a fák gyökérzete. A talajbaktériumok és a penészgombák a szervesanyag bontását végzik.

Közismert a *földi giliszta* nagy jelentősége; nagy mechanikai munkát végez, amikor a humuszt a talajjal összekeveri. DARWIN a giliszta munkáját 1 ha-on egy pár ökör energiájával véli hasonlónak. Terjesztik a talajbaktériumok spóráit. A vakond gilisztával él, a vakond sok gilisztát, humuszos, levegős, üde, többé-kevésbé meleg talajt kíván. Ezt kívánja a nemesnyár is. Ezért réti- és öntéstalajokon, vízerek mentén jó útmutatója a vakondtúrás a nyárfásítóknak! Erdőkben pedig a vakond járatait a humuszszint alsó rétegébe túrja, s ezért a vakondtúrások színe éppen a sokatmondó 10—15 cm rétegről tájékoztat, s a genetikai talajtípusra enged következtetni. (Rendzinán fekete, barnaföldön barna, agyagbemosódásos barna erdőtalajon világos sárga, podzolos barna erdőtalajon poros-világos szürke).

A humuszképződés helyes irányba terelése fontos erdőművelési feladat. A *teendőket* röviden a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Száraz vidékeinken humuszgyarapító fafajokat telepítünk, hogy azok javítsák a vízgazdálkodást. Sok avart adó, lassan bomló levelű fafajok előnyösek: szil, fehérnyár, hárs, mezeijuhar.

2. Nedves vidékeinken a talaj tápanyagát javító, gyorsan bomló avart adó fafajok előnyösek: éger, rezgőnyár, gyertyán, hárs.

3. Elegyes állományok létesítése az előnyös; főleg fenyveseinket elegyítsük gyorsan bomló avart adó lombfafélékkel. A fényigényes fafajok állományai alatt pedig alakítsunk ki alsószintet, legalább cserjeszintet.

4. A humuszanyagokat megsemmisítő tarvágás helyett, ahol lehet, alkalmazzunk természetes felújítást.

5. A nevelővágásokkal időben kellő fényt, meleget és csapadékot bocsássunk állományainkba, hogy az avar kedvező bomlását, a szelídhumusz képződést elősegítsük.

6. Küszöböljük ki a legeltetést, az alomszedést, a közteshasználatot.

7. Ahol nyershumusz van, meg kell javítanunk. Ez különösen Északnyugat-Európában, az elfenyvesített német és cseh vidékeken nagy probléma. Nem helyes a felgyülemlett avar és a nyerstőzeg eltávolítása vagy felégetése; sok hasznos tápanyagot vonnánk el a talajtól, a vízerózió érvényesülését segítenénk, hőingadozásnak tennénk ki a talajt. Helyesebb a felső, durva nyerstőzeg összegereblyézése, komposztolása és az alsó réteg meszezése. Előnyös a márga- vagy bazaltőrlet (kémiai melioráció!) vagy a csillagfürt vetése (biológiai melioráció).

A TALAJ VEGYI TULAJDONSÁGAI ÉS AZ ERDŐ

A talaj vegyi tulajdonságai közül a legjellegzetesebb a talaj savanyúsága és tápanyagtartalma.

A talaj savanyúsága:

A savanyúság fokát, így a talajoldat savanyúsági fokát is a H exponenssel, a „pH" értékkel fejezzük ki.

Fokozatai:	3	nagyon erősen savanyú,
	3—4	erősen savanyú,
	4—5	*savanyú* (acid),
	5—6,8	gyengén savanyú,
	6,8—7,2	*semleges* (neutrális),
	7,2—8	gyengén lúgos,
	8—9	*lúgos* (bázikus, alkalikus),
	9—10	erősen lugos,
	10—11	nagyon erősen lúgos.

A talaj savanyúságának alapforrása az *anyakőzet* vegyi összetétele. Ha a kőzetben 65%-nál több a kovasav (SiO_3), savanyú, 65—52 % esetén semleges, s ha 52%-nál kevesebb a kovasav, lúgos talajok keletkeznek.

A talaj reakciójára nagy hatással van a *humusz* is. Az erdei humusz inkább savanyú jellegű, ezért az erdő a talajt a savanyúság felé alakítja. Ezért alakul ki a legjobban erdőtalaj a neutrális vagy a bázikus kőzeten és a humusz savanyító hatása mellett. A fás növények inkább savanyú talajt igényelnek, mint az erdőn kívül élő vegetáció.

Ugyanezt a hatást fejti ki a *víz* is átmosó tevékenységével. A víz kilúgozó hatására a Na, Ca, Mg az alsóbb rétegekbe vándorol, és helyükbe a savanyúságot növelő H-ionok lépnek.

A fák részére általában legelőnyösebb a gyengén savanyú, 5—6,8 pH-jú talaj. Kedvezőtlenek a túl savanyú viszonyok, mert ilyen talajban a bázisok lemosódnak, vagy hiányoznak, túlsúlyban vannak a savak, kedvezőtlen az N-forgalom, és így a baktérium élet nagyon lecsökken. (Nitrifikáló baktériumok leginkább 6,5—7,8 pH között tenyésznek.) Túl lúgos talaj sem előnyös, a szikeseken a Na túlzott jelenléte káros. De kedvezőtlen lehet a Ca, Mg túlzott mennyisége is pl. a rendzinákon.

A talaj savanyúságára hatása van az erdő *fafajának* is. Elegyetlen fenyvesek alatt 3—5 értékig, sőt 3 alá süllyedhet a pH. Lomberdőkben ritkán esik 5 alá. Savanyú talajok feljavítására ezért lombfatelepítést alkalmaznak. Kedvező fafajok a bükk, gyertyán, hárs, kecskefűz, rezgőnyár. A fűfélék csökkentik, az áfonya, a csarab, a mohafélék növelik a talaj savanyúságát.

A környezet is befolyással van a talaj aciditásának kialakulására pl. erdőszéleken a szél elfújja, útpartokon a víz lemossa az avart. Az erdő talaján kisebb-nagyobb domborzatok hajlamosak az elsavanyodásra. Jellemző ezeken a foltokon, hogy avar nincs, mohák, zuzmók és egy fokkal acidofilabb növények élnek, mint másutt az erdőben. A pionír fafajok: fűz, nyír, rezgőnyár felújításának is kedvező az ilyen savanyú, csupasz mikrofolt.

Az *évszak szerint* is változik a talaj savanyúsága. Fehér Dániel szerint a talaj savanyúsága télen a legkisebb, nyár végén a legnagyobb. Ugyancsak ő vizsgálta a fafajok hazai termőhelyének pH értékeit és megállapította, hogy nagy kilengésű pH-t adnak a nyír pl.: 4—7,5, a kocsánytalantölgy 4—8. A kémhatás igénye szerint

— az irodalmi adatok összevetése és megfigyelések alapján — fafajainkat az alábbi csoportokba sorolhatjuk:

1. A legkisebb pH-t tűri (kisebb, mint 4,5): az erdeifenyő, nyír, rezgőnyár, madárberkenye, kocsánytalantölgy, vörösfenyő.
2. Csekély pH értékkel beéri (4,5—6,6): a lucfenyő, duglaszfenyő, vöröstölgy, kocsányostölgy.
3. Közepes igényűek (5—7): a hárs (ezüsthárs, kislevelű hárs, nagylevelű hárs), bükk, gyertyán, mezeijuhar, koraijuhar, akác, éger.
4. A nagy pH-t eltűri (nagyobb mint 7,5): a feketefenyő, cser, molyhostölgy, virágoskőris, fehérnyár, mezeiszil, körte.
5. A legnagyobb pH-t tűri (nagyobb, mint 8): a kocsányostölgy, vénicszil, amerikai kőris, ezüstfa.

Az aljnövények (lágyszárú növények) lehetnek:

— *bazifilek* vagy lúgosságot kedvelők (pH 5 felett),
— *acidofilek* vagy savanyú talajt kedvelők (pH 6,8 alatt).

A gombák minden pH alatt (2—9) tenyésznek, de a mykorhiza-gombák pH 5 körül tenyésznek leginkább. A nitrifikáló baktériumok 6,5—7,8 között működnek.

A cserjék acidofil-bazifil megoszlása száraz termőhelyen érdekes:

— Acidofilek a törpecserjék: *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, a *Genista*-félék, *Sarothamnus*.
— Bazifil cserjék: sajmeggy, fanyarka, madárbirs, dudafürt, ostorménfa, sóskafa, ehetősom . . .

Hazánk faállományait — az erdeifenyveseket, a bükkösöket, a gyertyános tölgyeseket, a tölgyeseket, a nyíreseket — főleg a száraz típusokban, a talaj kémhatása alapján 2 csoportra osztottuk:

a) *acidofil* — bázisokban szegény, ± kilúgozódó, vagy podzolosodó erdőtalajú állomány- és erdőtípusokra,
b) *bazifil* — bázisokban gazdag, nem podzolosodó, többnyire sekély erdőtalajú állomány- és erdőtípusokra.

Az elkülönítés megállapítható:

1. *direkt* méréssel — kémiai analízis útján — (pH, $CaCO_3$ stb. meghatározásából) és
2. *indirekt* úton, a növénytársulásból is következtetünk a kémhatásra. Ilyen jó, jellemző (karakter) vagy elkülönítő (differenciális) fajok az *acidofil facieskép zők: Dicranum-Polytrichum* lombos mohák, *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*, *Vaccinium*-fajok, *Luzula*-fajok, *Calamagrostis arundinacea*, *Molinia arundinacea*, *Deschampsia flexuosa* és egyéb acidofil növények nagy számban.

Részletesen elvégezhetjük a növénytársulás ökológiai analízisét; a kémhatásra 5 fokozatot különíthetünk el:

1. acidofil — savanyú, mészkerülő,
2. acidoklin — inkább mészkerülő,
3. neutrofil — semleges vagy közömbös,
4. baziklin — inkább lúgos, vagy inkább mészkedvelő,
5. bazifil — lúgos vagy mészkedvelő.

Soó—Jávorka: „A magyar növényvilág kézikönyve"-ből vehető a kémhatásigény, az Erdő- és termőhelytipológiai útmutatóból pedig a növények ökológiai csoportosítása. A növények borítási százalék szerinti súlyozott átlaga számszerűen adja a talaj- vagy a növénytársulás, illetve az erdőtípus kémhatásának *mutatóját* (indexét). (Lásd a 25. táblázatot, ahol két erdőtípus savanyúság igényét is analizáltuk.)

A következőkben felsoroljuk azokat az *ökológiai fajcsoportokat*, amelyek acidofil jellegűek s a csoportból néhány igen jellemző növényt is közlünk.

1. Acidofil — száraz termőhelyen tenyésznek:

A csoport névadó faja *Genista pilosa*-csoport: *Genista sagittalis, Antennaria dioica, Campanula rotundifolia, Festuca capillata, Aira caryophyllea, Agrostis capillaris.*

2. Acidofil — tág vízgazdálkodású növények:

Luzula albida-csoport: *Genista germanica, Hieracium laevigatum, Hieracium maculatum, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Deschampsia flexuosa* (erdeifenyő, nyír).

3. Acidofil — üde termőhelyen élők:

Majanthemum bifolium-csoport: *Melampyrum pratense* ssp. *vulgatum, Pyrola secunda, Pyrola rotundifolia, Pyrola minor, Monotropa hypopithys, Luzula pilosa, Luzula pallescens* (madárberkenye).

4. Acidoklin — mérsékelten savanyú – tág vízgazdálkodású növények:

Hieracium silvaticum-csoport: *Hieracium umbellatum, Hieracium sabaudum, Hieracium racemosum, Calamagrostis arundinacea, Molinia arundinacea, Pteridium aquilinum, Cytisus nigricans, Veronica officinalis, Solidago virga-aurea,* (szelídgesztenye, rezgőnyár, kecskefűz).

5. Acidofil-erdeifenyves növények — tág vízgazdálkodással:

Pyrola chlorantha-csoport: *Pyrola uniflora, Lycopodium clavatum, Galium scabrum, Viola canina, Hieracium auricula, Chimaphila umbellata, Vaccinium vitis-idea, Goodyera repens* (fülesfűz).

6. Acidofil tölgyesek növényei:

Viscaria vulgaris-csoport: *Luzula campestris,* ssp. *multiflora, Laserpitium pruthenicum, Orchis mascula* ssp. *signifera, Orchis sambucina.*

A *bazifil* erdőtípust alkotó növényeket a vízgazdálkodás fejezet alatt már felsoroltuk.

1. Szélsőségesen száraz termőhelyen tenyésznek: *Festuca glauca, Festuca vaginata, Festuca pseudovina, Stipa pennata, Melica transsilvanica, Carex humilis, Cleistogenes serotina, Sesleria hungarica* . . . .

2. Igen száraz termőhelyen élnek: *Festuca sulcata, Bromus erectus* . . .

3. Száraz termőhelyen tenyésznek: *Carex alba, Orysopsis virescens, Brachypodium pinnatum, Lithospermum purpureo-coeruleum, Melica uniflora* . . .

A talaj tápanyagtartalma

A növények éléghető szerves alkotó elemeik mellett (C, O, H, N) száraz anyaguk 1—5% mennyiségében hamualkatrészeket is tartalmaznak: S, P, K, Ca, Mg, Fe, gyakran még Si, Al, Na valamint nyomokban Ba, Mn, Cu, Zn is található.

A szerves alkotórészek közül a N-t a talajból veszi fel a növény. N nincs az anyakőzetben, tehát eredetileg a talajban sincs. Nitrifikáló baktériumok révén a humuszból nitrit, majd nitrát alakul ki, amit a növény felvehet. A humusz szárazanyaga kb. 0,5—2,5 % N-t tartalmaz. 5 cm-es humuszréteg esetén 380—1800 kg N van 1 ha-on (RUBNER, 1953).

A bükkerdő 40 kg, az erdeifenyves 27 kg N-t ad vissza ha-onként és évenként. Csapadékból 1 ha-ra 1 év alatt 5—6 kg, a levegőből 15—20 kg N kerül a talajba.

A bükkerdő évente és ha-onként 45—50 kg N-t használ fel; faanyagtermeléshez 15—20, lombkialakításhoz 30 kg/ha/év. Az erdeifenyő csak 35 kg-t.

Egyéb ásványi tápanyagból 1 év alatt 1 ha-on a következő mennyiség kerül felhasználásra (RUBNER, 1953):

	Bükkösben	Erdeifenyvesben
P_2O_5	2,5 kg	1,1 kg
K_2O	5,9	2,4
CaO	14,5	8,9
MgO	3,6	1,6
Egyéb	3,9	0,8
Összes hamu:	30,4 kg	14,8 kg

Az egész vágásforduló alatt 1 ha-on a bükkös 22—29 q-t használ fel (3,6 q a faanyaghoz (12%), 18,2—25,5 q a lombozathoz (88%) kell). Az erdeifenyves 9—12 q-t (1,5 q a faanyaghoz, 4,4—10,4 q a lombozathoz kell). A felsorolt anyagokból a bükk 900 m^3, az erdeifenyő 625 m^3 faanyagot termel.

DENGLER (1944) szerint 1 m^3 faanyag termeléséhez:

600 g P_2O_5,
166 g K_2O,
683 g CaO kell.

Ugyanakkor 1 m^3 gallyanyaghoz már

626 g P_2O_5-t,
793 g K_3O-t,
2150 g CaO-t használ fel a fa.

Ezekből az adatokból az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

1. A fák tápanyagigénye általában alacsony; 1/10-e csak a mezőgazdasági növényeknek.
2. Az erdő a felhasznált tápanyag jó részét (88%-át!) lomb- és gallyhullással visszaadja a talajnak,
3. Tápanyagellátásban az erdő általában nem szenved hiányt.
4. A gally felépítéséhez a fának háromszor annyi K_2O és CaO-ra van szüksége. Ezért kell a gallyat az erdőben hagyni.
5. A tápanyagfelhasználás fafajonként változik. A bükk 2—3-szoros mennyiséget használ fel, mint az erdeifenyő.
6. Kedvező termőhelyen ugyanaz a fafaj is többet használ, mint kedvezőtlen termőhelyen.

7. A fiatal fa is nagyobb tápanyag igényű, mint az idős. Alacsony vágásforduló alatt a talaj is túlzottan kihasználódhat; a köztes- és fűhasználat is ezért káros.

A fafajok tápanyagigénye alapján a következő sorrendet állíthatjuk fel:

1. Igen csekély igénye van a talaj tápanyagával szemben az erdeifenyőnek.
2. Csekély igényűek általában a pionír fafajok: vörösfenyő, simafenyő, nyír, rezgőnyár, madárberkenye.
3. Közepes tápanyagigényűek: lucfenyő, jegenyefenyő, duglaszfenyő, kocsánytalantölgy, vöröstölgy, kocsányostölgy, akác.
4. Nagy tápanyagigényű fafajok: bükk, éger, gyertyán, kislevelű hárs.
5. Igen nagy igénye van a szurdokerdő fafajainak és a gyorsan növőknek: kőrisnek, korai- és hegyijuharnak, hegyiszilnek, valamint a nemesnyárnak.

A tápanyagfelhasználás legtökéletesebb az elegyes állományokban. Kívánatos, hogy sekély és mélygyökerű fafajok váltakozzanak, hogy a mélyebb és teljes talajszintet feltárják gyökérzetükkel.

A TALAJTÍPUSOK KAPCSOLATA FAÁLLOMÁNYAINKKAL

A legfontosabb termőhelyi tényező a talaj, mert a talajon az éghajlat, a hidrológiai viszonyok, az anyakőzet és az élővilág is tükröződik. A környezeti tényezők és a növényzet összhatására kialakult, jellegzetes talajfejlődési állapotot elérő talajféleségek összességének átlagát nevezzük *talajtípusnak.*

A hazai erdőtalajok genetikai osztályozását JÁRÓ (1963) összeállításából (Erdő- és termőhelytipológiai Útmutató, 1962, 1963) ismerjük. Kutatásukkal főleg STEFANOVICS és munkatársai (Magyarország talajai, 1958, 1963) foglalkoztak.

A genetikai talajtípus ismerete előnyös, mert

a) következtethetünk azokra a folyamatokra, amelyen a talaj már átment,
b) megállapíthatjuk a jelenlegi értékét, a talaj termőerejét,
c) a múlt és jelen állapot ismeretében a talajfejlődés jövőjére is tájékozódást nyerünk.

A talajtan részletesen foglalkozik a talajtípusokkal, ismerteti a főtípusokat (I—IX), a típusokat (2—9), az altípusokat (a—c), és a változatokat.

Az erdeink talajtípusait és altípusait a főtípusok szerint, — a váztalajok (I), sötétszínű erdőtalajok (III) és barna erdőtalajok (IV), a 28. sz. táblázatban anyakőzetféleség alapján (sziklás-köves-kavics) (A), földes (lösz, agyag) és homok féleségük (B) szerint, fejlődésük sorrendjében soroljuk fel.

Külön ismertetjük a hordaléktalajokat (II) és a mocsári és ártéri erdők talajait (IX) a 29. sz. táblázatban (C).

A mezőségi, vagy csernozjom talajon (V).

a réti talajon (VII),

a sziki talajon (VI),

és a láp talajon (VIII) ritkán dolgozik az erdőművelő, inkább csak az erdőtelepítő (D).

28. táblázat

Erdeink talajtípusai (A—B)

(K = karbonátos, —K = nem karbonátos)

I. Váztalaj	1. Sziklás-köves vt. — Sekélyen felaprózott — Mélyen felaprózott K —K	2. Kavics vt. — Laza — Gyengén cementált K —K	3. Földes vt. K —K	4. Futóhomok — Fedőhomok K —K 5. Gyengén humuszos homok —2 vagy többrétegű K —K
III. Sötétszínű erdőtalajok	1. Rendzina — Fekete r. — Erubáz t. — Barna r. — Ranker t. — Vörösagyagos r.		2. Humuszkarbonát-t.	
IV. Barna erdőtalajok	3. Erősen sav. baet. — Nyershumuszos — Savanyúhumuszos 4. Podzolos baet. — Erősen sav. — Közepesen sav. — Gyengén sav. 5. Pszeudoglejes baet. — Podzolos ps baet.		1. Barnaföldek (Rahman-féle baet) 2. Agyagbemosódásos baet. — Podzolos agybem. — Agyagbem. ps baet.	9. Karbonatmaradványos barna erdőtalaj 6. Rozsdabarna erdőtalaj — Agyagbem. rbaet. 7. Kovárványos baet. — Humuszos k baet. — Podzolos k baet. 8. Csernozjom baet

29. táblázat

Hordaléktalajok típusai (C)
(K = karbonátos, —K = nem karbonátos)

II. Hordaléktalaj	1. Nyers öntéstalaj — 2 vagy több rétegű K —K	3. Lejtőhordaléktalaj — 2 vagy több rétegű K —K
	2. Gyengén humuszos öntéstalaj — 2 vagy több rétegű K —K	
IX. Mocsári és ártéri erdők t.	1. Öntés erdőtalaj	2. Lejtőhordalék erdőtalaj

Erdészeti szempontból legfontosabb talajtípusokon a következő faállományok, illetve fafajok élnek. A felsorolást 4 csoport szerint ismertetjük:

a) köves-kavicsos talajok,
b) földes-homokos talajok,
c) hordaléktalajok,
d) egyéb (mezőségi, réti, lápi, sziki) talajok.

Ilyen négyes csoportosítás mellett könnyebb a faállományok és a talajtípusok kapcsolatát letárgyalni, könnyebb a talajtípusok és erdőtársulások fejlődését nyomon követni, és a tenyésztendő fafajokat megnevezni.

Köves-kavicsos talajok

I. *Váztalajok:*

Sekélyen felaprózott sziklás-köves váztalajokon legfeljebb bokorerdőket, cserjés tölgyeseket találunk; a karbonátos váztalajokon molyhostölgy, virágoskőris, ültetett feketefenyő, a nem karbonátos váztalajokon virágoskőris mellett inkább a kocsánytalantölgy és ültetve erdeifenyő él meg.

Mélyen felaprózott köves váztalajokon déli kitettségben legfeljebb cserjések, és az előbb felsorolt fafajok, az északi kitettségben pedig már törmeléklejtőerdők, sziklaés szurdokerdők díszlenek, és a kocsánytalantölgy is megél.

Kavicsos váztalajon a homok-iszapszemcsék és a talajvíz mélysége határozza meg az erdő megjelenését. Kedvező talajvízszint esetén füzesek élhetnek, egyébként fátlanok. A cementált kavics, kemenesi, savanyú kavics, a cementált réteg mélységétől függően bokros-fás pionír vegetációt (erdeifenyő) hordhat.

III. *Sötétszínű erdőtalajok:*

A *fekete rendzinákon* ma többnyire kopárak, hajdan inkább cserszömörcés (dolomiton) illetve sajmeggyes (mészkövön) karsztbokorerdők díszlettek és díszlenek. Molyhostölgy mellett a cser, a virágoskőris, a mezeijuhar és sok cserjefaj él. Kultúráinak fafaja a feketefenyő.

A vályogosodó *barna rendzinán* és a reliktum vörösagyagos rendzinán már többnyire záródó erdők, a déli oldalon mészkedvelő tölgyesek, az északin gyertyános tölgyesek esetleg bükkösök, inkább sziklaerdő és szurdokerdő fafajai élnek. Feketefenyőn kívül már az erdeifenyő is gyakori.

Az andeziten található *erubáz* talajokon virágoskőrises bokorerdők, molyhos- és kocsánytalantölgy mészkedvelő erdők, a szurdokokban a nagylevelű hárs, magaskőris, hegyijuhar él. A *rankertalajokon* már cseres tölgyesek, északi fekvésben gyertyános tölgyesek, sőt bükkösök is élnek.

IV. *Barna erdőtalajok:*

A *barnaföldeken*, amelyek főleg löszön és márgán alakulnak ki, a magassági és égtáj fekvésnek megfelelően cseres tölgyesek, gyertyános tölgyesek és bükkösök alakulnak ki. (Többnyire bazifil jellegűek — *Melica uniflorá*val).

Agyagbemosódásos barna erdőtalajokon hasonló fafajokat és állományokat találunk, de már kedvezőbb vízgazdálkodással *(Carex pilosa, Asperula odorata, Poa nemoralis)* és a cser háttérbe szorulásával, tehát bükkösök, gyertyános tölgyesek és kocsánytalan tölgyesek díszlenek. Ha podzolosodik, szelídgesztenye, erdeifenyő és egyre több telepített fenyő (vörösfenyő, duglaszfenyő, lucfenyő) és vöröstölgy is díszlik.

A *nem podzolos, erősen savanyú barna erdőtalajok* (primer podzol) sekély, köves talajain gyenge kocsánytalantölgyesek, erdeifenyves és nyíres állományok tengődnek. *(Calluna, Vaccinium!)* Ha már a nyershumuszt savanyú humusz (móder) váltja fel, a fentieken kívül a bükk is megél. *(Luzula albida).*

Podzolos barna erdőtalajokon acidofil kocsánytalantölgyesek erdeifenyővel, esetleg bükkösök élnek, ritkán lucfenyővel. Gyengén podzolos barna erdőtalajokon már a gyertyános tölgyesek és cseres tölgyesek is megjelennek. A kislevelű hárs, juharfélék a kísérők, s emellett a vörösfenyő, a duglaszfenyő és a vöröstölgy is szépen díszlik.

A *pszeudoglejes*, savanyú anyakőzeten és időszakos vízpangás mellett kialakult — barna erdőtalajokon inkább a kocsányostölgy (gyertyános kocsányostölgyesek), a cser (cseres kocsányostölgyesek) és főleg telepítés során erdeifenyvesek *(Oxalis, Molinia coerulea* ssp. *altissima)* élnek a pszeudoglej szintjétől függően. Ha a pszeudoglejesedés csak a B-szint aljáig, ér a luc, a bükk, a kocsánytalantölgy is jól megél.

Földes-homokos talajok

I. *Földes váztalajok, futóhomok:*

A földes váztalajok erózió révén keletkezett másodlagos kopárok, többnyire *karbonátosak* (nyers löszön, márgán). Gyepesek, majd cserjék telepszenek meg rajtuk, s csak lassan él meg egy-egy fa. A szukcessziót gyorsítani lehet kopárfásítással; feketefenyő, akác (vízmosásokba), molyhostölgy, virágoskőris, mezeijuhar, tatárjuhar, mezeiszil, körte, stb. fásítással. A *nem karbonátos* földes váztalajok (agyag, nyirok) pionírfajai: erdeifenyő, nyír, rezgőnyár, majd a kocsánytalantölgy, cser, gyertyán.

A *futóhomok* és *gyengén humuszos homok* szintén másodlagos, de szél által létrehozott képződmény. Karbonátos homokon a feketefenyő, a nem karbonátos homokon az erdeifenyő a legfontosabb homokfásítási fafaj a fehérnyár és az akác mellett.

II. *Sötétszínű erdőtalajok :*

Löszön, márgán, a rendzinának a *humuszkarbonát* talaj felel meg, amelyből a fejlődés során erdő hatására általában barnaföld alakul. Foltokban fellelhető típusain déli kitettségben cserjés tölgyeseket, bazifil és cseres tölgyeseket, főleg sok virágoskőrissel és mezeijuharral találunk, míg az északi fekvésekben már cseres tölgyesek és gyertyános tölgyesek díszlenek. Kedvező a feketefenyőnek, kevésbé az akácnak.

IV. *Barna erdőtalajok :*

Löszön, márgán, agyagon kialakult *barnaföldek és agyagbemosódásos barna erdőtalajok* állományai azonosak az előbb (köves-kavicsos talajok) közöltekkel.

Homokon kialakult háromszintes erdőtalajok legjellegzetesebbje a *rozsdabarna erdőtalaj*. Eredetileg többnyire cseres tölgyesek és homoki tölgyesek (*Poa*-félékkel) éltek ezen a talajféleségen, ritkán gyertyános tölgyesek. Ma inkább kultúrakácosok és erdeifenyvesek (simafenyő is!) díszlenek.

A karbonátmentes homoktalajok *kovárványos barna erdőtalajai* még kedvezőbbek a fatenyészetre. Az eredeti cseres tölgyesek és gyertyános tölgyesek mellett ma kiváló akácosok, erdeifenyvesek, nemesnyárasak (főleg oNy) díszlenek termőhelyein. A vöröstölgynek is kedvez.

Átmeneti talajtípus a karbonátmaradványos barna erdőtalaj és a csernozjom barna erdőtalaj, amelyeken mészkedvelő tölgyesek, cseres tölgyesek, esetleg már gyertyános tölgyesek éltek. Ma helyükön inkább akácosok, fekete- és erdeifenyvesek díszlenek.

Hordaléktalajok

II. *Hordaléktalajok :*

IX. *Mocsári és ártéri erdők talajai :*

Folyók menti *öntéstalajokon* az elöntés időtartama, tehát a vízszint feletti magasság szabja meg az erdőtársulás kialakulását. Nyers öntéstalajokon és gyengén humuszos öntéstalajokon egyaránt bokorfüzesek, fűz-nyár hullámtéri és szil-kőris-tölgy ártéri erdőket, méginkább kultúr nemesnyárasokat találunk. Ritkább elöntésű, ármentett területeken *öntéses erdőtalaj* alakul ki, amelyen a szil-kőris-tölgy ligeterdők már gyöngyvirágos-tölgyesekké alakulnak. Termőhelyeiken ma nemesnyárak, akácosok, feketedió-állományok, illetve nem karbonátos, inkább kötött talajon kocsányostölgyesek és hazai nyárasok találhatók.

Hegyek-dombok közti völgyeken, hegylábakon a víz lemosására *lejtőhordalék*, eseteg már *lejtőhordalék-erdőtalajok* keletkeznek, amelyek többnyire nem karbonátosak, glejesedők. Ezeken éger-kőris, tölgy és gyertyános kocsányostölgy állományok alakulnak ki.

Egyéb (mezőségi, réti, lápi, sziki) talajok

I. *Csernozjom (mezőségi) talajok*

Ezeken a talajokon erdő, legalábbis zárt erdő, az Alföldön a szárazság miatt kialakulni nem tudott. A gyors elöregedés miatt csak rövid vágásérettségi korral lehet erdőt nevelni gondos talajműveléssel és ápolással. Inkább fasorokat, facsoportokat telepítenek. Számításba vett fafajok, elsősorban az akác és a kocsányostölgy; a hazainyárak, az óriásnyár, mezeijuhar, tatárjuhar, mezeiszil.

VII. *Réti talajok:*

Bő vízellátású területeken, a dús réti növényzet hatására, fekete humuszosodás következtében levegőtlen viszonyok miatt alakul ki. Eredetileg tehát fátlan területek, s csak lecsapolás után fásíthatók. A fásítás főfajai: a kocsányostölgy, a fehérnyár, a fehérfűz, homokos talajon a nemesnyár is, mozgóvíz esetén az éger is számításba jöhet. Gyakori a glej és a szikesedés; ilyenkor csak a kocsányostölgy és az ezüstfa jöhet számításba.

VIII. *Láp-talajok:*

Felszínig érő talajvízben a lápi növényzet eltőzegesedik. Eredetileg fátlanok, vízszabályozás után erdősíthetők. A vízmennyiségtől, az ásványi anyag mennyiségétől, a tőzeg vastagságától függően éger, nyár és fűz-félék jöhetnek számításba a fásítás során.

VI. *Szikes talajok:*

Alföldünkön a közeli talajvíz és az igen száraz klíma hatására kialakult Na-telített, igen kedvezőtlen fizikai, kémiai és biológiai tulajdonsággal rendelkező talajok. Ma többnyire legelők. Fásításuk talajelőkészítés és ápolás után is — a szikes talaj tulajdonságaitól függően — többnyire nehéz feladat. Legfontosabb fa-fajai: a kocsányostölgy, a körte és az ezüstfa. Az állomány növekedése korán megáll, és erdei ligetesek lesznek.

30. sz. táblázat

Köves-kavicsos talajtípusok megoszlása a vízellátás és a talaj savanyúsága szerint

	acidofil:	bazifil:
szsz.	Nem karbonátos sziklás köves váztalaj	Karbonátos sziklás köves váztalaj
	Kavicsos váztalaj	Kavicsos váztalaj
isz.	Erősen savanyú barna erdőtalaj	Rendzina talaj
	— nyershumuszos	
	— savanyú humuszos	
sz.	Podzolos barna erdőtalaj	Barnaföldek

fsz. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj
ü. Barna erdőtalajok
fn. Pszeudoglejes barna erdőtalaj
v. Lejtőhordalék erdőtalaj

31. sz. táblázat.

Földes-homokos talajtípusok megoszlása a vízellátás szerint

	Agyag+Lösz	Homok
szsz.	Földes váztalaj	Futóhomok
isz.		
sz.	Humuszkarbonát talaj	Gyengén humuszos homok
fsz.	Kilúgozott csernozjom	Karbonátmaradványos barna erdőtalaj
ü.	Barnaföld	Rozsdabarna erdőtalaj
fn.	Agyagbemosódásos barna erdőtalaj	Kovárványos barna erdőtalaj
n.	Öntés erdőtalaj	
v.	Öntéstalaj (Réti talaj Láptalaj)	

Az erdőtípusok tárgyalása során esetenként hivatkozunk a talajtípusra. Bár vannak erdőtípusok, amelyek nem ragaszkodnak szorosan egy-egy talajtípushoz, viszont mások szorosan kapcsolódnak azonos talajtípushoz. A talajtípusok erdőtípusokkal való kapcsolatát könnyebben megjegyezhetjük, ha a kavicsos-köves és külön a földes-homokos talajokat a 8 vízgazdálkodási fok és a savanyúság szerinti acidofil és bazifil jelleg alapján az ún. *ökológiai-váz* szerint felsoroljuk. (30., 31. táblázat.)

32. táblázat

Talajtípusaink legjellemzőbb fafajai

I.	II.	III.
Köves-kavicsos talajok	*Földes-homokos talajok*	*Hordalék-talajok*
1. *Váztalajok:*	1—2. *Nyerslösz, futóhomok:*	*Nyers öntéstalaj:*
feketefenyő	feketefenyő	fűz
molyhostölgy	molyhostölgy	feketenyár
virágoskőris	virágoskőris	*Gyengén humuszos öntéstalaj:*
2. *Mélyen felaprózott váztalaj, rendzina:*	fehérnyár	fehérnyár
cser	3. *Sötétszínű erdőtalaj:*	vénicszil
mezeijuhar	cser	mezeiszil
kopaszhárs	mezeijuhar	magyarkőris
(pseudorubra)	tatárjuhar	*Öntéses erdőtalaj:*
3. *Barnarendzina:*	mezeiszil	kocsányostölgy
erdeifenyő	körte	mezeijuhar
nagylevelű hárs	4—5. *Rozsdabarna erdőtalaj:*	gyertyán
magaskőris	kocsányostölgy	nemesnyár
hegyi-, koraijuhar	erdeifenyő	amerikai dió
cseresznye	simafenyő	akác
kocsánytalantölgy	cser	
3—4. *Podzolos barna erdőtalaj:*	gyertyán	
nyír	vöröstölgy	
erdeifenyő	óriásnyár	
kocsánytalantölgy	akác	

32. táblázat

Talajtipusainak legjellemzőbb fafajai (folytatás)

I.	II.	III.
4. *Agyagbemosódásos barna erdőtalaj:*	5—7. *Láptalajok*	
kocsánytalantölgy	éger	
bükk	fűz	
szelídgesztenye	nyár	
vöröstölgy	erdeifenyő	
lucfenyő	5—7. *Szikestalajok:*	
vörösfenyő	kocsányostölgy	
4—5. *Barna erdőtalaj:*	körte	
gyertyán	ezüstfa	
ezüsthárs		
kislevelű hárs		
6—7. *Pseudoglejes barna erdőtalaj*		
kocsányostölgy		
erdeifenyő		
éger		

A különböző *genetikai talajtípusokon élő és legjellemzőbb fafajokat* a 32. sz. táblázatban soroljuk fel. Hangsúlyozzuk azonban, hogy az egyes fafajok és erdőtársulások zónájukon belül, igen eltérő talajtípuson élhetnek. A talajtípus változása, kedvező vagy kedvezőtlen volta inkább a fák növekedésmenetében nyilvánul meg. Kivételek a különleges talajviszonyok miatt megjelenő azonális erdőtársulások. (32. táblázat).

Erdőben a fák tartós életközösségben élnek; egymásra is segítő vagy hátráltató hatást gyakorolnak, állományaik szintekre tagolódnak, tisztulnak, gyérülnek, felújulnak és terjeszkednek.

Ezek a folyamatok a termőhelyi adottságok mellett elsősorban az erdőt alkotó fafajok *faji és egyedi tulajdonságaitól* függenek. Már MOROZOV (1920) az erdő összetételének, a fatermést befolyásoló hatásoknak legfontosabb tényezőjeként első helyen említi a fafajt. Az erdőtársulás összetételét, életét és jellegét az alkotó fák és elegyfafajok határozzák meg. A fák adják a gazdasági szempontból nélkülözhetetlen nyersanyagunkat és a fák biztosítják az erdő egyéb rendeltetésének lényegét is. Ezért, bármilyen irányban halad és fejlődik is az erdőművelés, mindig a fa, a fafaj áll érdeklődésünk központjában.

A faegyed valamely fajhoz tartozik, s magán viseli azokat a tulajdonságokat, legyen az ökológiai, biológiai, cönológiai, vagy termesztés-technológiai, illetve erdőművelési, amelyek általában az egész fajt jellemzik.

Itt csak egészen rövid jellemzést adhatunk a fajokról. Elsősorban azokat a sajátosságokat emeljük ki, amelyek az erdő kialakulásában szerepet játszanak, azaz, amelyek a *társulásképességet* megszabják, az életképességet és az alkalmazkodást jellemzik. Ezek a sajátosságok a többi fafajjal szemben tanúsított segítő vagy hátráltató készségben mutatkoznak meg.

1. A fafaj társulásképessége elsősorban a *termőhelyigénnyel* függ össze. A fák az uralkodó szintben közvetlenül kapcsolatban állnak az éghajlattal, megjelenésüket az éghajlat határozza meg. Növekedésükre azonban inkább a talaj és a vízellátási viszonyok vannak befolyással.

2. A fafaj *klímaigényére* leginkább a természetes elterjedéséből, az *areából* következtethetünk. Az area nagysága és területi szétszórtsága alapján elkülönítünk *határozott* éghajlati igényű fafajokat, amelyek többnyire kis elterjedésűek, és *határozatlan* éghajlati igényű fafajokat, amelyek többnyire nagy elterjedésű területtel rendelkeznek. Az előbbire példaként a jegenyefenyő és a bükk, az utóbbira az erdeifenyő és a nyír említhető. Nagy elterjedésű területek mellett kisebb területen is érdekes az egyes fafajok fellépése, illetve elmaradása, az ún. *lokálareák* vagy *mikroareák* ismerete. Ezek a mezoklimatikus adottságok sokat mondhatnak nekünk. Pl. olyan domborzati okok, mint az északi fekvés vagy párás völgyhatás a tölgyelegyesekben bükköst léptethet fel. Ezek az extrazonális erdőtársulások.

3. A fafajok *talajigényének* eldöntését két oldalról foghatjuk meg. Elterjedési areájukon belül az optimális fellépés legjelentősebb genetikai talajtípusát, illetve a talaj sajátságait értékelhetjük, másrészt a fafaj gyökérzetét hozhatjuk összefüggésbe a talaj igényével, a hidrológiai viszonyok tűrésével. Ebből a szempontból is vannak határozottan különleges talaj- vagy hidrológiai viszonyokat kívánó vagy tűrő fafajok, amelyek csak olyan helyen élnek, amelyeken már más fafajok nem szorítják ki őket, ahol nincs konkurrencia. Ezek az azonális erdőtársulások, példaképpen néhány víztűrő fafajt, az égert, a fűz- és a nyárféléket említhetjük meg.

4. Igen befolyásolja egy fafaj társulásképességét a *fényigénye*. A fényigényes fafa-

jok, többnyire a pionírok, alkalmasak arra, hogy az erdő számára területet hódítsanak meg. Ezek azonban alig tagolódnak szintekre, korán tisztulnak és gyérülnek, rövid életkorúak, laza lombkoronaszintjük alá egyéb fafajok telepednek, amelyek árnytűrőbbek, lassan, de tartósan nőnek, igen jól differenciálódnak, koronájuk terjeszkedésre alkalmas, és így idővel erős árnyékukkal elnyomják, kiszorítják az előkészítő fafajokat. Ezek az árnytűrő fafajok többnyire elegyetlen állományok kialakulására törekszenek, pl. bükkösök, jegenyefenyvesek.

5. A fafaj társulásképessége nagymértékben függ az *alkalmazkodóképességtől*. A régebbi geológiai korban fellépő fafajok hosszú időszak alatt általában nagyobb alkalmazkodóképességre tettek szert, új területek befásítására, meghódítására is alkalmasak. Ilyenek a pionírok, mint a nyír-, a nyárfélék és az erdeifenyő. A későbbi korokban fellépő fafajok határozottabb tulajdonságokkal rendelkeznek, a környezethez kevésbé tudnak alkalmazkodni. Általában árnytűrők és állományalkotók, többnyire elegyetlen és zárt erdei társulást adnak. Ilyenek a bükkösök, a jegenyefenyvesek stb.

6. A fafajok versenyében fontos a fafajok *felújulási és terjeszkedési képessége*. Azok a fafajok, amelyek magról és sarjról egyaránt újulnak, előnyben vannak a ritkán termő vagy magról nem terjeszkedőképes és nem is erőteljesen sarjadzóképes fafajokkal szemben. Az előbbiekre a fűzet, a nyírt, az égert említhetjük, az utóbbiakra a jegenyefenyőt, a bükköt és a tölgyféléket. Az előbb említett fafajok inkább új területek meghódítására alkalmasak, előkészítő fafajok, azonban saját állományuk alatt magról igen nehezen újulnak. Ezzel szemben az utóbbiak még erős árnyékuk alatt is felújulásra képesek.

7. A fafajok konkurrenciaviszonyait nagymértékben befolyásolja az egyes fafajok *növekedés- és fejlődésmenete*, valamint a fafaj *életkora*, helyesebben biológiai élettartama. Ismerünk fafajokat, fajon belül is egyedeket, amelyek fiatalon gyorsan, majd lassan nőnek. Növekedésüket hamar befejezik, rövid életkorúak. Ilyenek általában a pionír jellegű fűz, nyár, nyír, éger stb. Ezzel szemben a kezdetben lassan növekedő és későn fejlődő sajátsággal rendelkező fajok hosszabb ideig megtartják növekedési esélyüket, magas életkorúak, pl. a jegenyefenyő és a bükk. Maga az életkor is megváltoztathatja az erdőtársulás fafajösszetételét. A vadon erdőben, ahol egyes fák életkoruk felső határáig élhetnek, a magas életkorú fafajok veszik át az uralkodó szerepet. Pl. a cseres tölgyesekben a tölgyek. Viszont a gazdasági erdőben, amelyet lerövidített vágásfordulóval (60—80 év) kezelnek, az eddig a korig gyorsabban növő, több makkot adó és sarjadzóképesebb cser lesz az uralkodó. Ezt a jelenséget hazánk erdeinek mintegy 1/5-ében napjainkban is tapasztalhatjuk.

8. Döntő lehet még az *ellenállóképesség*, amelyet a fa a biotikus és az abiotikus károsítókkal szemben tanúsít. Elegyedésre alkalmas fafajok pl. a tölgyek, mindig ellenállóbbak, mint az elegyetlen állományok, pl. a nyárasok, lucosok.

9. Ha az erdőtársulások kialakulásában az *ember* lényeges gazdaságirányító befolyását is figyelembe vesszük, a fafajokat az *erdőművelés technológia* szempontjából is könnyebben vagy nehezebben termeszthető, azaz telepíthető és nevelhető fafajokra oszthatjuk. Az ember gazdasági, fahasználati vagy mellékhasználati szempontból, vagy közjóléti, védelmi vagy esztétikai szempontból előtérbe helyezheti az egyik vagy a másik fafajt, s az erdőtársulást eszerint alakítja ki.

Az erdőtársulás kialakulásában az egyes fafajok hatása elősegítő, fokozó vagy állandósító jellegű lehet, ezeket *pozitív*, míg a korlátozó, elindító, esetleg hátráltató szerepet *negatív* jellegűnek ítélhetjük meg. Az egyes fafajok tulajdonságai eltérő viselkedésűek, ezért a tényezőket sohasem elszigetelten, hanem azokat összefüggésükben kell figyelembe vennünk. Példának két ellentétes fafajt mutatunk be. A bükk árnytűrőképessége állandósító jellegű, de ritka makktermése és a makk rossz terjeszkedési képessége korlátozó tényező az erdőtársulás kialakulásában. Ezzel szemben a nyír fényigénye miatt elindító, pionír vagy már meglévő erdőtársulásban lerontó jellegű lehet, míg bő és gyakori magtermése fokozza a társulásképességet.

Az elmondottak alapján az egyes fafajokat az alábbi 9 pont szerint tárgyaljuk:

1. elterjedés,
2. éghajlatigény,
3. talajigény,
4. fényigény,
5. alkalmazkodóképesség,
6. felújulási és terjeszkedőképesség,
7. növekedésmenet,
8. ellenállóképesség,
9. erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.

A fafajokat aszerint csoportosítjuk, hogy állományalkotó *főfafaj*-szerepet töltenek-e be, vagy csak elegy- vagy *mellékfafajok* erdeinkben. A hazai erdőtársulások már ismert sorrendje alapján a fafajokat a következők szerint tárgyaljuk.

Állományalkotó fafajok: lucfenyő, erdeifenyő, feketefenyő, bükk, gyertyán, tölgyek, éger, nyír, nyár- és fűzfélék, valamint az akác.

Elegyfafajok: jegenyefenyő, vörösfenyő, tiszafa, boróka, duglaszfenyő, simafenyő, hársak, juharok, szilek és kőrisek, valamint a vadgyümölcsök.

A *cserjék* rövid jellemzését áttekintő táblázaton közöljük.

AZ ÁLLOMÁNYALKOTÓ FAFAJOK

Lucfenyő (*Picea abies* Karst. syn.: *P. excelsa* Lk.)

1. Elterjedés. Európai-*szubalpin*, inkább csak magashegységi jellegű fafaj. Ha a szibériai lucfenyőt *(P. obovata)* is a fajhoz számítjuk, eurázsiai — *északi jellegű*, inkább *hűvös kontinentális* fafajnak tekinthetjük.

Skandináviától Kamcsatkáig terjedt el. Összefüggő állományait a 65. szélességi fokig, szórványos előfordulásait a 69. fokig találjuk. Legdélibb előfordulása Albánia magashegységében van, a 42. foknál. Nyugat-Európából Franciaországból, Spanyolországból, Angliából hiányzik; már az Alpok nyugati részén is átengedi a teret a bükknek és a jegenyefenyőnek. Dél-Európa óceánikus tájairól is hiányzik; nem él természetesen Olaszországban és a Balkán nagy részén.

Magassági elterjedésének határát északon 200—300 m, Közép-Európában 2000 m körül éri el; az Északi-Kárpátokban 1900 m, a Déli-Kárpátokban 2200 m. (Alsó határ 300—500 m körül van.)

Areája szerint optimumát Északkelet-Európában a *Baltikumban* éri el, de van egy középeurópai optimuma is az *Alpokban* és a *Kárpátokban*, 1000—1500 m magasság között.

Magyarországi természetes előfordulása vitatott. A soproni hegyvidéken a Brennbergi medencében, a Vendvidéken és az Őrség bükkövében, völgyhajlatokban, extrazonálisan fordul elő. A Kőszegi-hegységben az írottkői előfordulások a legvalószínűbb természetes lelőhelyek. (Jegenyefenyő-elegyes lucos és jegenyefenyves bükkös erdőtársulásokban!)

Középhegyvidékünk magasabb régióban kiterjedten telepítik, különösen a Bükkhegységben. Jávorkút 150 éves „ősfenyvese" azonban nem őshonos! De a Bakonyból és Őrségből is ismerünk 150 éves fákat. A Zemplén-hegységben, a Mátrában és a Börzsönyben terjedtek el még kultúrái, főleg bükkösök, gyertyánostölgyesek és égeresek üde-nedves termőhelyi típusaiban.

2. *Éghajlatigény*. Elterjedéséből levonható következtetés alapján a lucfenyőt *éghajlati igény* szempontjából határozottan *jellegzetes* fafajnak kell tekintenünk! A téli, a *hűvös-kontinentális* klímát kedveli; érzéketlen a téli hideggel szemben. —52° C-nál sem fagy el (Pl. 1939/40 Szibéria). Hiányzik az enyhe telű óceáni (atlanti és mediterrán) területekről. Északi elterjedési határán csak 2,5 hónap olyan vegetációs időt igényel, amelynek átlagos hőmérséklete 10° C felett van.

Hiányzik a forró-száraz nyarú kontinentális tájakról is, pl. a magyar Alföldről. A Szovjetunióban Moszkvától délkeletre csak az 55 szélességi fokig tenyészik, mert a júliusban 19° C-nál melegebb területeket kerüli, s ahol a vegetációs időben 300 mm csapadéknál kevesebb esik, nem bírja. Ezért vált Közép-Európában szubalpinjellegű fafajjá, ahol rövid tenyészidőszak mellett nyáron elegendő a csapadék és páratelt a levegő.

Hosszú vegetációs idővel rendelkező hazai tájainkon gyors növekedésű, széles évgyűrűket hoz, laza szövetet épít, és ezért betegségekre is hajlamos. Könnyebb a fája, kisebb a szilárdsága, és így a széltörésnek is könnyebben áldozatul esik. (Pl. 1946/47-es száraz nyarak lucfenyő-pusztulásai.) Csak magasabb hegyvidékeinken és az Alpok előhegyein, a 180 éghajlatjósági görbe felett érdemes hosszabb időre, 80—100 évre telepíteni ill. fenntartani, másutt 40—60 évig, síkságon pedig csak 20—30 évig él meg.

Fiatal korban érdekes sajátossága, hogy a késő tavaszi fagyra érzékeny; csemetéinek megindult, nedvdús, zöld hajtásai gyakran elfagynak. De fiatal korban érzékeny a tűző napra is. Ezek miatt a sajátságai miatt fiatalon védelmet igényel.

3. *Talajigény*. Nagy elterjedési területe összeesik a *podzolos barna erdőtalajok* övével. Tehát a savanyú, gyakran nyers humuszos barna erdőtalajon érzi jól magát. Kerüli a meszes, túlkötött talajt és a száraz homokot. Ahol az erdeifenyővel együtt él, pl. Szibériában, homokon elegyetlen erdeifenyveseket találunk, míg agyag- és vályogtalajokon lucelegyes erdeifenyvesek díszlenek. Igen sekély talajon is megél; *sekély gyökérzetének* az örökös fagytalajok felett 20—30 cm talaj is elég. Tőzeglápon ugyan-

csak átadja helyét az erdeifenyőnek. A glejt sem kedveli túlságosan, ha oxigénhiány van, kerüli. Gyökérzete nem alkalmazkodó képességű, már fiatalon erősen szétágazó. A felszíni rétegben megerősödnek a gyökerek, a lefelé haladók, ha akadályba ütköznek (pszeudoglej, mészmárga) elpusztulnak és a fák gyakran széldöntésnek esnek áldozatul. Ha mozgóvíz van, pl. hegyvidéki éger-kőris patakmenti erdeinkben, szépen díszlik a lucfenyő. Tápanyagigénye közepes, bár az erdeifenyőhöz viszonyítva nagy. (Kétszer akkora pl. a K-tartalom a fájában, mint az erdeifenyőében.)

Tű-avarja lassan, 3—5 évig bomlik, gyakran keletkezik *nyershumusz*. Dús, felszínes gyökérzete a talajfelszínt erősen szárítja; erős koronazáródása fényhiányt idéz elő, amely csak fokozhatja a talaj elsavanyodását. A többnyire bázikus talajainkon és a kevésbé humid klíma miatt hazánkban ilyen veszély nem áll fenn. Gazdag tűhullásával *védi a talajt* az eróziótól, *de nem javítja*. Káros hatásokra a német és cseh. példák szolgálnak tanulsággal, ahol 200 évvel ezelőtt hatalmas monokultúráit létesítették.

4. *Fényigény*. A lucfenyő társulásképességében előny az *erős árnytűrőképessége*. Sűrű koronája alakul ki, amelyet sokáig megőriz. Igen lassan öngyérül, sűrű állományából kiszorít minden fafajt. A lucfenyő erős árnyéka miatt, valamint a nehezen bomló tű-avarborítás miatt, hűvössé teszi, „északosítja" talaját. Északon a luc övében az erdeifenyő, nyír, rezgőnyár, vagy délebbre a tölgy csak erdei tűzeknek, száraz éveknek vagy tarvágásoknak köszönheti fennmaradását.

A luc koronája *nem terpeszkedő*; a törzs monopodiális helyzete, ágainak oldalirányú növekedése korlátozott, ágainak sem szögállása, sem hossza, lényegesen nem változik. A koronát nagyítani csak megfelelő magassági növekedéssel együtt lehet. Ez azonban csak igen lassú folyamat, mert magassági növekedésének kulminálása után (18—20 év), a magassági növekedés rohamosan visszaesik; 40 éves korban alig 20 cm évenként! A lucfenyő ezen tulajdonságából folyik, hogy állománybontásra alig válaszol erőteljesebb ritkítási növedékkel; legfeljebb száraz termőhelyen (+5—10%), míg üde termőhelyen a természetes állomány adja a legnagyobb fatermést.

5. *Alkalmazkodóképesség*. A lucfenyő *nem* alkalmazkodóképes fafaj. Szaporodási készsége ugyan van (pionír jelleg), de sekély gyökérzetű, nem terpeszkedő koronájú, gyenge visszaszerzőképességű és ellenállóképességű! Ezért csak ott tud elterjedni, állományt alkotni, ahol a hőmérsékleti viszonyok (hideg tél) a zártan élő lombfák életképességét visszaszorítják.

6. *Felújulás és terjeszkedőképesség*. Előny a gyakori toboztermés; 2—3 évenként *bőven* terem. Jó csíraképességű magja van: 80—90%. A szél a szárnyas magját *messze* repítheti. A levegőben pergő mag lassan ér földet, s ha jeges februári hóra hull, itt a szél még tovább seperheti. Tehát igen *könnyen terjeszkedik*. De azért nem igazi pionír e tekintetben sem, mert csíracsemetéi már védelmet, árnyékot, párás erdőklímát igényelnek. Apró szárnyas magja csak a vastagabb avartakarót nélkülöző erdőkben jut talajhoz és így csírázáshoz. A mohás talajfelszín különösen előnyös; az apró mohák mellett a mag talajhoz juthat, és kedvező, párás, nedves mikroklímát biztosít a csírázáshoz.

Hátrány, hogy *nem sarjadzik*. Bár magas hegyvidékeken és északon, humid klímában a földre hajló ágai mohás, tőzeges viszonyok között meggyökeresednek. Visszaszerzőképessége is gyenge, csak fiatalon képes hajtását pótolni. Ekkor elveszett csúcshajtása helyett néha több oldalág is átveszi a vezetőszerepet. A soproni Hidegvízvölgy „kandeláberes" lucfenyői is így keletkeztek; a csúcshajtásokat hajdan karácsonyfának metszették le.

7. *Növekedés*. A lucfenyő az első évtizedben igen lassú növekedésű. Hamarosan azonban erős növekedésnek indul, 18—20 éves korban éri el magassági növekedésének maximumát, vastagsági növekedése 25 éves korban kulminál. 100 évig is nő, de hazánkban már 50—60 éves korban elöregszik, és befejezi magassági növekedését. Több száz évig (1000 évig is) élő fa, nálunk azonban csak 2—300 évig él. Maximális magassága Európában 62 m.

8. *Ellenállóképesség*. Hátrányos tulajdonsága, hogy a károsítókkal szemben egyáltalán *nem ellenálló* fafaj. Sok veszély fenyegeti, szél- és hótörés, gyökérrontó gombák, kéregszú, apácalepke hernyói, vad stb.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési viszonyok*. Erdőgazdasági szempontból előnye, hogy nagy *fatömeget* ad. 16 m^3/ha átlagnövedékű fenyvesek is ismertek, de hazánk legnagyobb élőfakészletét hordozó állománya is lucos; Sopron-Hidegvízvölgyben 1024 m^3/ha fatömeget is mértünk egy 140 éves lucállományban.

Egyenes törzse jól megmunkálható, könnyű fája keveset dolgozik, s ma is fő fafaja asztalosiparunknak. A cellulózfa- és farostfa-termelés fellendülésével jelentősége csak fokozódik. Vezetékoszlop, bányafa, rúdfa jelentősége csökken. Keresett hangszerfa, karácsonyfa; s díszlomb felhasználása is jelentős előnyt biztosít számára. Ezért hazánkban is, ahol jelenleg a fafajstatisztikánkban 1%-on aluli arányt foglal el, a távlati tervek irányzatai alapján *kétszeresére növelik* területét.

Csak az őshonos előfordulási helyeken és kiváló bükkösök helyére tanácsos nagyobb elegyetlen állományokban, 4—5 ha-on, max. 10—15-ha-on telepíteni. Másutt, a lombfaerdeink, a bükkösök és a gyertyánostölgyesek üde-nedves termőhelyein, egy-egy szobanagyságú csoportban, 25 m^2-en telepíthetjük, amelyekből 2—4 szál marad a középkorig. Ha ezeket a gyérítések során kitermeljük, nem marad az állományban nyomuk sem. Nagyobb foltos elegyítések kényszerű kitermelése nyomán a kihasználhatatlan, lékszerű vágásterületei ma gyakoriak középhegyvidékeink idős állományaiban.

Természetes felújítása nálunk üzemszerűen alig valósítható meg. Felújítása humid éghajlat alatt *szegélyvágásokkal* megy legkönnyebben. Oldalvilágítás esetén indul leginkább növekedésnek. A lék párás mikroklímája is kedvező, csoportos jellegű felújítással is újítható. Otthonában szinte szaprofitaként viselkedik; korhadó törzseken, mohás tuskókon is felverődik. (A tajgában a levegőtlen talajviszonyokat így kerüli el!)

Hazánkban főleg 2 éves csemete ültetésével *telepítjük*. Csemetenevelése könnyű, ültetése is eredményes. Erdőnevelési munkái sem nehezek. A jó koronakialakítás és az ellenállóképesség fokozása miatt — karácsonyfának is így értékes — *fiatalon ritkán neveljük*. Egyébként sem kell félni a lucnál az elterebélyesedéstől, elágasodástól. 20 év után csökkentjük a belenyúlások erélyét. Csaknem valamennyi egyed jó alakú

s ezért a legnagyobb növekedésű fák, az állomány legértékesebb növedék-hordozói is. A nevelővágást ezek érdekében végezzük, inkább *alsószintű gyérítést* végzünk, de az alászorult, életképes egyedeket védjük. A kivágott fákat a szúveszély elhárítására azonnal kérgezni kell! Rossz ágtisztulás miatt — legalább az értékes fákon — száraz ágnyesést érdemes végezni.

Idős korban sem terebélyesedik, fattyúhajtásodás sem lép fel, ezért *a szálalóerdőnek is fontos fafaja.*

Fiatalon tűri, sőt szereti az árnyékot, ezért hegyvidéki erdeinek *alátelepítéses* átalakításának is fontos fafaja. A fiatalon árnyalt fa időben, 10 éves korban történő felszabadítás után, jó és tartós növekedéssel tűnik ki.

Nyugati határmenti (Sopron, Kőszeg, Őrség) és a középhegyvidék magas fekvésű erdeibe esztétikai szempontból is telepítjük a magashegyvidéki hangulat előidézésére.

Erdeifenyő (*Pinus silvestris* L.)

1. Elterjedése. Eurázsiai elterjedésű, hazánkban (szub-) *montán-praealpin*, északabbra *planicien, észak-kontinentális* jellegű fafaj.

Egyike a legnagyobb elterjedésű fafajainknak. Északra a 70-es szélességi fokig felhatol. A tajgában elmegy a távolkeletre is; Bajkál vidékén erdőalkotó. Délen Moszkva-Kijev és a spanyol Sierra Nevada (37°) az elterjedési határa. Kis-Ázsiában, a Kaukázusban is él. Hiányzik Angliából, Irországból (Skóciában őshonos!) Dániából, Nyugat-Franciaországból, Olaszországból és a Balkán-félsziget déli részeiről, tehát a mélyebbfekvésű tengermellékről, valamint a magyar Alföldről.

Optimális előfordulását Európában a Kárpátoktól északkeletre, a *Baltikumban* éri el. A Kárpátok vonulatának keleti részein csak szórványosan fordul elő. Tömeges az északnyugati Kárpátokban és az Alpokalján. Elterjedésének alsó határa itt 185 m, felső határa a Kárpátokban 1400—1600 m között van. Zárt állományt csak 1200 m-ig találunk.

Hazánk területén is őshonos. Nyugat-Dunántúlon az Őrségben és a Göcsejben (Vas—Zala megye nyugati részén) ismert a legnagyobb előfordulása; mészkerülő erdeifenyvesekben és tölgyelegyes erdeifenyvesekben, pszeudoglejen, kavicson. Kőszeg—Sopron hegyvidékén könnyen málló sziklákon, valamint a bakonyaljai kilugozott meszes homokon (Fenyőfő—Bakonyszentlászló) tartjuk még őshonosnak. Vitatott a zalai és a zselici löszdombokon előforduló erdeifenyvesek őshonossága, valamint a Belső-Somogy homokján és hajdan a hansági lápon élő erdeifenyő eredetisége. Általában a 170-es éghajlatjósági görbéig természetes, bár mesterségesen a 135-ös fokozatig elterjesztették.

2. Éghajlatigény. Éghajlatigényére az areájából levonható következtetés elsősorban az, hogy kiterjedt tenyészterülete miatt *nagy alkalmazkodóképessége* van. Elterjedésének optimuma a Kárpátoktól északkeletre, síkságra, *északi, hűvös kontinentális* tájakra esik. Szüksége van tehát téli pihenésre, 3 hónapra. Ezért hiányzik a mélyebb atlanti partvidékről, délnyugatról.

A közbeeső átmeneti éghajlatú területeken, Közép-Európa nagy részén, hol hajdan a jégkorszak után az erdő kialakulásában nagyobb szerepet játszott (fenyőnyír korszakban), ma csak olyan talajon maradt fenn, amely nem alkalmas a bükknek és a lucfenyőnek. (Sovány homok, sziklatörmelék, láp, kavics stb.) Ezeken a talajokon is elsősorban ott, ahol száraz, hűvös kontinentális hegyi klíma uralkodik, mint a nagy hegyvidékek belsejében, pl. az Alpokban.

Határozottan *pionír* jellegű fafaj, a *szélsőséget*, az erős hideget és a nagy meleget egyaránt tűri, a párás levegőt kerüli. Mint pionír mindenhová behatolhat, ahol az árnyéktűrő lombfákat visszaszorítják. Tarolás, legeltetés, erdőégés stb. után szaporodik. A sztyeppre azonban már nem hatolt be sem a Szovjetunióban (Harkov vonaláig megy le), sem a magyar Alföldön (Kisalföld széléig megy le), sem a Pó-síkságán. Feltűnő, hogy csemetekorban a késői fagytól szenved.

3. *Talajigény*. Talajigény szempontjából is az erdeifenyő nagy *alkalmazkodóképességét* kell kiemelnünk. Elterjedésének optimumában az erdeifenyő a sovány, *savanyú, podzolos barna erdőtalajokon*, diluviális homokon díszlik. Száraz, meszes homokon is eltengődik (Bakonyalja, Duna-Tiszaköz), de itt is inkább a felszínében kilúgozott, rozsdabarna erdőtalajokon díszlik.

Előny számára a 2—3 m-re elérhető talajvíz. Ez esetben fiatal korára jellemző karógyökerét és egyéb gyökereit is lefelé ereszti. Egyébként homokon egészen felszínes gyökérzetet fejleszt a felső humuszos szintekben, és a talajharmattól vagy a csapadéktól átnedvesedő felső rétegben. *Alkalmazkodóképes gyökérzetének* tulajdonítható részben, hogy a mészkősziklák között (Kőszeg), kavicson (Őrség, München környékén), dolomiton (Tirolban), cseritalajokon is megél. Löszön, (Zselicség, Zalai dombok) is jól megy, és felszínes gyökérzete révén savanyú tőzeglápokban is a befásodást elindító fafaja. (Északi tőzegmohalápokon, Hanságban). A pangóvizet nem szereti, bár erős gyökérenergiája révén a pszeudoglejt még jól hasznosítja. Egyedül a sziket és a csernozjom talajokat kerüli. Legkisebb tápanyagigénnyel rendelkező fafajunk.

4. *Fényigényesség*. Társulásképesség szempontjából az erdeifenyő hátránya *fényigényes* volta; laza záródása, korán öngyérülő állományai alá számtalan fafaj csemetéje képes betelepedni és megélni. Ha a termőhely kedvező, ezek előbb-utóbb kiszorítják az erdeifenyőt. Pionírszerepe ezért jó termőhelyen rövid életű. Az erdeifenyő fiatal korban szabadabb állásban erős ágat és elfekvő, böhöncös, ellaposodó koronát alakít ki.

5. *Alkalmazkodóképesség*. Az erdeifenyő a földtörténeti korok elején jelent meg, és hosszú évezredek során fennmaradt pionír fafaj. Mind éghajlati, mind talajigény szempontjából kiemeltük már *nagy alkalmazkodóképességét*.

6. *Felújulási és terjeszkedőképesség*. Előny a szaporodóképessége, amely *korai* és *gyakori toboztermésben* nyilvánul meg. Extrém termőhelyeken néha már 10 éves korban több száz tobozt hoz, 20 éves kortól rendszeresen és szinte évente terem. Magjának csírázása is jó. Szárnyas magját a szél messzire repíti, s így pionírként könnyen terjeszkedik.

Hátrány, hogy nem sarjadzik, bár fiatalon *visszaszerzőképessége* jó. A tűtartóiból fejlődő járulékos rügyek miatt fattyúhajtásodásra is képes. A rügytördelést, az alakító nyesést is bírja. Az elveszett vezérhajtást felemelkedő oldalhajtásai útján gyorsan

pótolja; ezt koronacsonkolás esetén figyelembe kell venni. Erősen gyantásodik; a rajta ejtett sebet hamar eltömi.

7. *Növekedés- és fejlődésmenet.* Hazánkban az erdeifenyő *gyors növekedésű* fafajnak számít. (Hosszú tenyészidőszak, s többnyire bázikus talaj!) Maximális magassági növekedését már 7—12 éves korban, a vastagságit is 15 év körül eléri. Ezért ritka szövetű „répafenyőt" hoz, amelyet a gombák könnyen megtámadnak, és így csak rövid életkorú. 200—300 évig élő fafaj.

8. *Ellenállóképesség.* Az ember az erdeifenyő tenyészetét igen kiterjesztette. Részben ennek köszönhető, hogy *sok ellensége* van. A gyökérgombákon kívül a cserebogárpajor, a tűvörösödés, a hajtásgörbítő lepkék álcái, a tűz és a hónyomás veszélyezteti. (1962/63 telének hónyomásai után 500 000 m³ kényszertermelést kellett az Őrségben végrehajtani!)

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* Erdőgazdasági jelentősége elsősorban keresett *asztalosipari* faanyaga miatt van; *fűrészárú és papírfa-farostfa a felhasználás főanyaga.* Ritkán ad nálunk olyan jó minőségű rönköt, hogy lemez- és késelési rönknek is hasznosítható lenne. Csökken már az erdeifenyő bányafa, oszlopfa és rúdfa felhasználása. Tartós fáját régen vízépítésre (vízimalomhoz) és talpfának is használták. Az északi államokban főleg papírfa-termesztésre alkalmazzák. A papírfaméret elérése esetén, 50—60 éves korban vágják. (Ez annyi, mintha nálunk 30 éves korban termelnénk ki!)

Az erdeifenyő felhasználása, könnyű nevelési és telepítési lehetőségei, valamint gyors növekedése miatt, igen felkarolt fafaj. A jelenlegi 4% elegyarányát kb. kétszeresére kívánjuk emelni.

Természetes úton is újul. Megtelepedéséhez *minerális talajfelszínre*, legfeljebb ritka és vékony moharétegre van szüksége. Apró szárnyas magja avarral borított vagy elgyomosodott talajon nem jut csírázási lehetőséghez. Ebben a tekintetben is pionír jellegű. Földhányásokon, utakon, útpartokon, barázdákban, tűzhelyeken, felhagyott szántókon, kavicsbányákban, épületromokon, felsebzett-mohásodó legelőkön is felverődik. Megtelepedésének csak az igen erős tavaszi szárazság vagy a nyári aszály vethet gátat. Ilyen helyeken, pl. a perzselő homokon a fák-bokrok (boróka) kimohásodó északi szegélyén verődik fel. A fiatal csenete csak 1—2 évig bírja az árnyalást, fényigényes lévén, *felső világítást* kíván.

Hazánkban üzemi méretű természetes felújítást nemigen végezhetünk erdeifenyvesekben. Még leginkább a *kulisszás felújítóvágás* vezethet sikerre, ha előtte talajelőkészítéssel segítjük a talajfelszín minerálissá alakítását. 3—4 év alatt teljesen fel kell szabadítani az újulatot. *Ernyős felújítóvágást* is alkalmaznak hazánkban savanyú erdeifenyő elegyes bükkösökben (Őrség), ahol a gyomosodás nem okoz nehézséget.

Ezek a felújítások azonban csak kis területen vezethetnek sikerre. Drágák, ezért inkább a mesterséges felújításhoz folyamodnak. A nyugati savanyú termőhelyen gyakori a magvetés. Löszön és köves termőhelyen is sikerrel alkalmazták. Vetés céljára 120 cm-enként 50 cm széles pásztát kapálnak, a pásztákba a talicska hornyába vetik a magot. Másutt 1—2 éves erdeifenyő- csemetéket ültetnek.

Az erdeifenyő *az erdősítés legfontosabb fafaja. Átmeneti állománynak* túlzottan elcserjésedett, elgyomosodott talajra, *védelmi erdőnek* homokon, lösz- és andezit-kopáron

gyakran telepítik. A telepítés sűrű hálózatban, 120 × 50 cm-re történik. (Németországban még sűrűbb az ültetés: 100 × 30 cm!) Fiatalkorban a fű- és gyomkonkurrenciától sokat szenved, ezért előnyös a kapálása, kivéve a nyugati sovány talajokat. Fiatalon *sűrűn kell nevelni*, hogy el ne ágasodjék. A telepítésápolások során a gyorsabb növésű, elböhöncösödő egyedeket eltávolítjuk. Helyesebb, ha csak a koronát csonkítjuk meg, két-három pereszlennel.

A fényigényes erdeifenyvesben később *alsószintű gyérítést* végzünk. 30 éves korban annyira gyérítjük, hogy árnytűrő lombbal (gyertyán, hárs) alátelepíthessük. Így a bontás a kellő koronakialakításig fokozódhat anélkül, hogy az állomány alja elcserjésedne, vagy elgyomosodna. Ilyen állományban jól tisztulnak a törzsek. Acidofil, sovány termőhelyű erdőkben az alátelepítéstől el kell tekintenünk, elég, ha egyszintű faállományt bír el az ilyen termőhely. Közel azonos növekedésű és fényigényű fafajokkal pl. tölgyekkel való elegyítése egyébként sem szerencsés. Az erdeifenyő a tölgy közül vagy kinyúlik, és durva ágú fát ad, vagy lemarad. Az erdeifenyő csak sajátmagát képes fékezni, ezért elegyetlen, legalább 1/4-ha-os foltokat kívánatos ültetni. Előnyös a száraz ágnyesés.

Szálalóerdőben is csak átmeneti fafaj lehet, pl. a Szentgyörgy-völgyi szálalóerdőben.

Gyors fiatalkori növekedését *állományátalakítások* során használhatjuk ki, de alá telepítését lehetőleg mellőzzük. Még 30—40%-os záródás is kárára van. Helyesebb a kistarvágásokat és a mesterséges telepítés módszerét alkalmazni.

Feketefenyő (*Pinus nigra* Arnold, Syn: P. n. var: *austriaca*)

1. *Elterjedés. Szubmediterrán-montán* fafaj: az alaptípus még szűkebb elterjedésű *alpin-balkáni* jellegű montán fafaj.

Kis elterjedésű; csak a Földközi-tenger térségében (kivéve az afrikai partokat) fordul elő szigetszerűen. Ezek a szigetszerű előfordulások külön földrajzi változatok, illetve alfajok kialakulásához vezettek. Ilyenek a következők: Alpok, Balkán (var. *austriaca*, var. *banatica)*, Dél-Olaszország (ssp. *calabrica)*, Spanyolországi Pireneusok (ssp. *salzmanni)*, Kisázsia-Krím (ssp. *pallasiana)*.

Hazánkban őshonosan nem fordul elő. Legközelebbi természetes előfordulása Domugled szikláin és az Alpok délkeleti lejtőin található. Bár újabban a Kőszeghegység Velem-Táborhegyen való előfordulását botanikusaink természetesnek vélik (Soó, 1946). Extrém termőhelyek (homok, lösz és sziklakopárok) fásítására kiterjedten alkalmazzák; a 135. éghajlatjósági görbéig. Mediterrán jellege miatt a Magyar Középhegység dunántúli részeire, a Mecsekbe és a Magyar Alföldre való. Mátra—Bükk—Zempléni-hegység vonulatán már kevésbé tenyészik.

2. *Éghajlatigény*. A feketefenyő kis elterjedési területe egy határozott éghajlathoz, a *hűvös-mediterrán klímához* való ragaszkodását jelzi. Ennek az éghajlatnak jellemző vonásai a nyári meleg, kiegyensúlyozott csapadékviszonyok, főleg tavaszi és őszi csapadéktöbblettel, gyenge tél, hosszú vegetációs időszak. A szelet, a párátlan levegőt bírja, ezért Dél-Európában a hegyvidékek száraz, meleg termőhelyeinek *pionír-*

fája. Igénytelenebb az erdeifenyőnél is, a *szárazságot* is jobban bírja. A faggyal szemben érzékenynek látszik.

3. Talajigény. Dél-Európában minden anyakőzeten előfordul, északi elterjedési határán azonban melegigénye miatt inkább meszes kőzeten tenyészik. A talajjal szemben egyébként igen *igénytelen.* Váztalajok és kőrepedések kihasználására alkalmas gyökérzetén nem lehet elkülöníteni semmi jellegzetességet, sem horizontális, sem vertikális elkülönítést, sem karógyökérszerűséget. Száraz homokon az erdeifenyőnél *mélyebben gyökerezik,* talán ez is elősegíti nagyobb szárazságtűrését. A másik előnyös tulajdonsága extrém viszonyok között az, hogy fiatalon *előbb a gyökérzetét fejleszti,* s csak azután a törzs és koronarészt. Az extrémebb, szárazabb termőhelyek *védelmi fásítására a legalkalmasabb* fafajunk. A nedvességet nem bírja, talajvizet sem kíván. A sziket valamivel jobban bírja, mint az erdeifenyő. Ennek tulajdonítható, hogy a Duna—Tisza közén magas vízállásos években a buckaközök szikes hajlatain is jobban megmarad, mint az egyébként nedvességtűrőbb erdeifenyő.

4. Fényigény. Társulásképesség szempontjából a feketefenyőt a *közepes fényigénye* általában közömbössé teszi a hazai lombfákkal szemben a konkurrencia-harcban. Koronája túlzottan *nem terpeszkedik* el, törzse szabadállásban is egyenes marad s ezért szálankénti elegyben is nevelhető. Ágtisztulása miatt azonban tanácsosabb a zárt állományban való nevelése. Gyakori a villás egyed!

5. Alkalmazkodóképesség. Az éghajlattal szemben kevésbé, a talajjal szemben nagyfokú alkalmazkodóképességgel rendelkezik!

6. Felújulás- és terjeszkedőképesség. Előny, hogy korán és gyakran (3—4 évenként) terem magot. Az erdeifenyőnél nagyobb magja nagyobb csírázási energiával rendelkezik. Ezért szélsőségesen száraz, minerális talajokon is képes csírázásnak indulni. Koratavasszal hulló, szárnyas magját a szél *messze* repítheti, s így *terjedhet* is a feketefenyő. Ritkán talál azonban fű- és gyom-, valamint erdei avarmentes talajt. Az erdeifenyőhöz hasonlóan utakon, kő- és kavicsbányákban, törmelékes lejtőkön, épületek romjain is újul. Sarjadzó- és *visszaszerzőképessége* csekély.

7. Növekedés- és fejlődésmenet. Társulásképesség szempontjából hátránya, hogy a kezdetben igen *lassan indul növekedésnek,* a fiatalosokban alig fele az erdeifenyőének. Az erdeifenyővel történt szálankénti vagy soros elegyítés esetén 15—20 éves korban kiveszik. Ezért nem kívánatos a két fafajt együtt telepíteni. A magassági növekedése ezután sokáig, 100 évig is eltart. 2—300 évig is él.

8. Ellenállóképessége. A feketefenyő ellenállóbb számtalan betegséggel szemben, mint az erdeifenyő, ezért terjedt el talán túlzott mértékben is hazánkban. Gyökérrontó gombák csak jó termőhelyen károsítják, tűvörösödés és tűhullás (*Lophodermium*) nem fenyegeti. Újabb években a *Brunchorstia destruens* károsította, nagy foltokban pusztult el, de elsődleges ok a hideg, illetve az erős őszi szárazság volt. Főleg a tűztől, hótöréstől szenved.

9. Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások. A feketefenyőt egyenes törzse, de göcsösebb és nehezebben megmunkálható fája miatt inkább az *épületasztalosiparban* használják, de csak *durvább munkákra* (pl. zsaluzásra) alkalmas. Fája valamivel értéktelenebb, mint az erdeifenyőé, ezért csak ott telepíthetjük, ahol *védelmi rendeltetésre* kell. Leginkább az extrém, meleg-száraz termőhelyeket viseli el, s így a kopárokon,

főleg a mészkő-, dolomit-kopárokon, nyerslöszön tölt be *pionír* szerepet. Bő tűhullása, sűrűbb lombozata miatt talajvédő hatása nagy. Váztalajokon és kétszintű erdőtalajokon, főleg rendzinákon, a gyorsabb és biztosabb siker reményében, elébe helyezhető az erdeifenyőnek. Ezért a jelenlegi 2%-os térfoglalása a jövőben még emelkedni fog.

Csemetenevelése igen könnyű, ezért általában 2—3 éves, extrém termőhelyen végrehajtott fásítások esetén, *iskolázo ttcsemetével telepítik.* Mineralizált talajfelszín esetén *magvetéssel* is fásítható (Budakeszi-Pilisvörösvár dolomitkopárain).

Fiatalon nincs szüksége annyira a sűrűntartásra, mint az erdeifenyőnek. Extrém termőhelyen azonban a mielőbbi záródás miatt sűrűn telepítik. Már a fiatalosból el kell távolítani a villás egyedeket. Túl száraz termőhelyen lazítani kell, mert bár később, mint az erdeifenyő, de igen száraz termőhelyen, 20—30 éves korban úgyis ligetesedik. A gyérítések során a beteg-villás egyedeket bármely szintből kiszedhetjük, általában azonban megelégszünk az *alsószintű* belenyúlásokkal, és a legjobb növedéket hordozókat segítjük. Gyenge ágtisztulása miatt érdemes *elegyíteni;* az alföldi homokon és löszön akáccal, dombvidéki kopárokon a természetes bazifil tölgyesek fafajaival, de legalább cserjékkel: erre a virágoskőris és a cserszömörce a legalkalmasabb. Molyhostölgy, cser, nagylevelű hárs, délen ezüsthárs, mezei- és koraijuhar stb. kísérő fafajokat tanácsos a feketefenyővel együtt telepíteni.

Bár szórványosan természetesen újul, üzemszerű felújítását természetes úton alig oldhatjuk meg. A talaj felszínének legalább részleges (pásztás) megmunkálása, kövessé, kavicsossá tétele esetén, tömegesen csírázik; de gyors, sávos felszabadítás esetén csak kísérleti területeken sikerült felújítani állományait. Jövőben is a *sávos kistarvágás* és csemetével a *mesterséges telepítés* vezet sikerre.

Az igaz, hogy a feketefenyves sötét foltjai zavaróak néhol hazánk pasztellszíneket tükröző tájain (pl. Balatonfelvidék, Budapest környéke, Mecsek), mégis hálás fafaj az erdész kezében, mert segítségével kopár dombokat, sivár pusztákat hódíthat meg, és állíthat a fatermelés szolgálatába. Pionír állományainak védelmében és kedvező hatására, — javuló erdőtenyészeti adottságok mellett — lehetőség van azután hazai lombfafajaink megtelepedésére.

Bükk (*Fagus silvatica* L.)

1. Elterjedés. Közép-Európai, *szubatlanti* jellegű, montán fafaj.

A Golf-áramtól enyhített Atlanti-óceán partjain a 60-as szélességi fokig is felhatol. (Norvégia: Bergen). Délen Spanyolországban, Olaszországban, Görögországban, a Krím-félszigeten is él, tehát ott, ahol még óceáni klíma uralkodik. Legdélebbre Szicíliában 36 fokig megy le. *Hiányzik a hűvös északról* (Skandináviának csak a déli részén él), Irországból, Skóciából (Angliában van). Amíg az északi elterjedési határán a síkság fája lesz (Lengyelország, Dánia, Németország), Dél-Európában csak hegyvidéken él, itt *montán fafaj.* Keletre nem hatol a Keleti-Kárpátok övezetén túl; Zborow—Kolomea—Csernovitz a határa.

Elterjedési területén belül is *hiányzik a hűvös kontinentális tájakról:* az Alpok és a Tátra belsejéből. Ezeknek a hegyvidékeknek csak a szegélye atlantikus jellegű, a

belsejüket övező havasok a középső hegyvidéket szárazföldivé teszik, amelyen hideg kontinentális fafajok, mint az erdeifenyő, vörösfenyő maradtak fenn tömegesen. De *hiányzik a forró kontinentális tájakról*, Közép-Európa erdőssztyepp-síkságairól is; a magyar alföldekről, az erdélyi Mezőségről, a Román-síkságról, a Cseh-medence extrémebb tájairól. Délen magas hegyvidéken, pl. a Horvát-Alpokban a lucfenyő fölé emelkedik eltörpülő bokraival.

Hazánkban hegyvidéki fafaj, dombvidéken csak Dunántúl erősen szubatlanti-szubmediterrán hatás alatt levő tájaira ereszkedik le. Tenyészete általában a 160 éghajlatjósági görbénél kezdődik. Legnagyobb, *zonálisan* is fellépő erdőtársulásait a Bakonyban, Bükkben, Zalában és Vas megyében, valamint a Zempléni-hegységben, Észak-Börzsönyben, Sopron—Kőszeg hegyvidékén találjuk. Mecseken, Mátrában, Vértesben, Pilisben, Közép-Somogyban (Zselic), Cserháton is kiterjedt állományai találhatók, de inkább csak extrazonálisan lép fel (északi fekvések, völgyhajlatok). Az Alföldön csak egy-két előfordulását ismerjük: az Észak-Alföldön Beregdarócz mellett, a Bodrogközben gyertyános tölgyesben és a Tisza árterén a Szikrai Tős-erdőben ártéri szil-kőris-tölgyerdőben árvízhozta magból eredt egy szál erősebb példány és több kisebb fácska, ennek származéka. A Dráva mentén viszont gyertyános tölgyesekben nagyobb előfordulásai is találhatók.

Acidofil és bazifil társulásokban, magashegyvidéki bükkösökben, gyertyános bükkösökben, jegenyefenyő elegyes bükkösökben uralkodó fafaj, de van bükk a gyertyános tölgyesekben, karszt-, szikla-, törmeléklejtő- és szurdokerdőkben is.

2. *Éghajlatigény*. A szubatlanti elterjedésből eredő éghajlatigényének legjellemzőbb sajátosságai a következők. Lombfáink közül a bükk igényli leginkább a *párás levegőt*, fenyők közül is csak a jegenyefenyő versenyezhet vele ezen a téren. *Kiegyensúlyozott hőmérsékletigénye* a második lényeges tulajdonsága; sem a túlhideget, sem a túlmeleget nem bírja. Hazánkban Nyugat-Dunántúl szubatlanti hatásnak kitett tájai, illetve a Közép-hegyvidék magas fekvései ilyenek. 1928/29 és 1941/42 nagy telein, amikor néhol —35° C alá süllyedt a hőmérséklet, Kelet-Poroszország és Lengyelország területén koronaelfagyás folytán egész állományok pusztultak el. A kései fagy még fontosabb határt szabó tényező; emiatt kerüli nálunk is a fagyzúgos helyeket. De a kései fagy miatt lesznek alacsonyak, bokorszerűek, térdalakúak, hajlott törzsűek, kígyós ágúak, gömb alakú koronájúak a bükkök az Alpok peremén, 1000 m tengerszint feletti magasságban, vagy északon Dánia tengerpartjain és Dél-Svédországban. A bükkre a fagy bénító hatású, ha ágai évről-évre visszafagynak, alacsony törzsűek és gömb koronájúak lesznek (pl. Helsinki parkjában ültetett bükkök!). Ezeken az extrém hűvös területeken magtermést nem hoz. Angliában a rövid tenyészidő alatt nem érik be a makk; ez is gátat vet terjeszkedésének. Tenyészetének délkeleten a forró, száraz nyarú területek vetnek gátat.

Párás klíma, kiegyensúlyozott hőmérsékletigénye mezoklimatikus változások esetén hazánkban is lemérhető. Ott, ahol az erdő szűkebbre szorul, s az alföldi klímahatás közvetlen éri bükköseinket, ma már nehezen újulnak; makkot nem teremnek, illetve száraz nyáron léhán lehull a makk.

3. *Talajigény*. Areája szerint a bükk az igazi *háromszintes, barna erdőtalajok fája*; főleg a kimosott, de nem kilúgozott erdőtalajoké. Ilyen az *agyagbemosódásos* barna

erdőtalaj. Kezdetben karógyökérnek induló, később szívgyökérzetté alakuló gyökérzete is ehhez a talajhoz idomult. Ezek a talajok kiegyensúlyozott viszonyokat jelentenek; nem szárazak, nem túlnedvesek. Ha a felszínük bázisszegény is, alul mész, kálium, foszfor, magnézium van, amelyekből a bükk sokat igényel. *Nagy tápanyagigénye* közismert. Ezért kedveli a bazalt, a lösz és a meszes alapkőzetű talajokat, főleg elterjedésének határán. pH-érték szempontjából is szűk határok, 4 — 6,5 között él. Túl kötött agyagról, laza homokról, magas talajvízzel rendelkező területekről, pangóvizes, pszeudoglejes területekről hiányzik, mint ahogy sziklás-köves váztalajokon, rendzinákon is átengedi már a szerepet a plasztikusabb gyökérzetű juhar, hárs, kőris fafajoknak (sziklaerdők, szurdokerdők). A felvett bázisokat lehulló lombjával zömben vissza is adja, ezért a talajt nagy avartakarójával (évente 35—40 q/ha-t hullat) nemcsak *védi*, de *javítja* is. A felső talajrétegnek főleg meszet ad vissza. Ezért az „erdő anyja"-ként emlegeti az irodalom. Északi tájakon azonban mészszegény talajokon, hűvös klímában nyershumuszt is előidézhet, s így a podzolosodást segítheti.

4. *Fényigény.* Társulásképesség szempontjából nagy előnye a bükknek az *erős árnyalóképessége.* Fiatal korban egyenesen megköveteli az árnyalást, később sűrű lombozata alatt hosszabb ideig egyéb lombfélék alig élnek meg, ezért állományaiból kiszorít minden fafajt. Közismert koronájának plasztikussága, még idős korban is képes koronáját oldalirányban szélesíteni.

5. *Alkalmazkodóképessége.* Csak a tölgykorszakban lépett fel délnyugat-Európában, és nagy társulásképessége folytán innen hódította meg Közép-Európa erdeinek nagyrészét. Fiatal, kis elterjedésű fafaj, s így alkalmazkodóképessége igen *gyenge;* csak meghatározott éghajlat és termőhelyi viszonyok mellett él; éghajlatjelző!

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség.* Hátránya, hogy elég *későn* kezd teremni (40—50 év), és ezután is *ritkán,* 6—8 évenként. Hátránya az is, hogy *makkjával nem terjeszkedőképes:* legfeljebb állatok hurcolhatják el, vagy a víz sodorhatja messzebb makkját. Hátránya gyenge sarjadzóképessége is; csak tuskósarjakat növeszt, 50 éves kor után ez is megszűnik.

7. *Növekedésmenet.* Fiatal korban elég *lassan nő* s ez idő alatt sok fényigényesebb, gyorsabban növő fafaj (tölgy, juhar, hárs, kőris, gyertyán) látszólag elfoglalja a helyét. A magassági növekedésének felgyorsításával, 10—20 év között azonban nemcsak utoléri, hanem el is nyomja a kísérőit.

8. *Ellenállóképesség.* Sérülésre igen érzékeny, gombától könnyen fertőződik. Aránylag kevés károsítója akad, a kéregaszás és a szélkár a leggyakoribb abiotikus kár.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* A bükk fájának felhasználási köre s így *értéke egyre fokozódik.* Hámozási rönknek, gőzölve fűrészárunak, talpfának, szerszámfának, bútorfának kiváló. Erdőgazdasági jelentőségét fokozza, hogy kiváló talaj- és törzsvédelmet nyújtó fafaj is. Tölgyerdőkben és erdeifenyvesekben nagyszerűen hasznosítható ez a tulajdonsága. Már GAYER „az erdő anyjának" nevezi, de egyben „csaló arisztokratának" is, mert fája kisebb értékű a fenyőnél. Sok előnyös tulajdonsága miatt karolják fel erdészeink a bükk tenyésztését; a jelenlegi 9% területarányt inkább növelik, mint csökkentik.

A bükköt általában *természetes úton* újítjuk. Viszonylag nagy makkja erőteljes energiával rendelkezik. A felhalmozódott avartakarón, sőt a humuszszint erős gyökérszövedékein is áttör csíracsemetéjének karógyökérzete. A megjelent újulat viszont, ha bontás nem történik felette, igen hamar el is tűnhet. Csak 3—4 éves csemete biztosítja a felujulást. Magas páratartalom és kiegyensúlyozott hőigénye miatt az első években védelemben kell tartani és csak fokozatosan felszabadítani. Ha valamely körülmény folytán (hideg, vizes talaj, vastag avar) tavasszal csírázni nem képes, zsíros makkja nyáron megavasodik, tönkremegy. De levegőtlen viszonyok hatására a csíracsemete is megpenészedik, elpusztul. Füves és vastag avarral borított talajú helyen pásztás talajelőkészítéssel segítjük elő a makk talajhoz jutását és csírázását.

Elegyetlen bükkösökben egyenletes bontást, *ernyős felújítóvágást* alkalmazunk. Elegyes állományban inkább a *csoportos felújítás* vezet sikerre. A térbeli rend betartása végett ezeket a csoportokat többnyire vonalak mentén helyezzük el, s így a vonalas, még inkább a *kombinált* felújítóvágást alkalmazzuk. Állományátalakításkor vagy kiegészítéskor makkrakást, vagy 2—3 éves bükkcsemetével alátelepítést végzünk. Zalában olyan telepítéssel is találkozhatunk, hogy kukorica-köztessel vetik el a makkot. Térdmagasságú újulat felett kívánatos a teljes felszabadítás. A vágás télen, hóban történik.

Újulata kefesűrűn telepszik. A bükk nagy árnytűrőképessége, kiegyenlített hőigénye és nagy páraigénye miatt is a *zárt nevelés* előnyös. Kívánatos a korai, gondos átválogatás, újulatápolás során a böhöncösödő, villás, sérült, beteg törzsek, sarjak eltávolítása. Fiatalos korban nem lényeges a belenyúlás, csak elegyes állomány esetén. 20 éves korra differenciálódik az állomány; *középsőszintű* belenyúlással egyaránt segítjük a felső- és alsószint fáit. Elegyes állományban inkább *felsőszintű* gyérítést alkalmazunk. Igen értékes elegy a fényigényes, pionír rezgőnyár, nyír, vörösfenyő, duglaszfenyő, erdeifenyő, lucfenyő és kísérőfajként a juharok, kőrisek, szilek, hársak említendők meg. Szálas erdőben erőteljesebb gyérítések siettetik a javafák koronájának kiterjedését. Belenyúlásra még az idős bükkös is reagál, hajlamos koronaágainak szétterjesztésére és az állomány hézagainak kitöltésére. A nyesést nem bírja, de nincs is rá szükség, mert zárt állományaiban szépen feltisztul.

Értéke mellett kedvező erdőművelési tulajdonságai, nemkülönben igazi erdei hangulatot teremtő állományai is közrejátszanak abban, hogy a magyar erdész gonddal védi és ápolja bükköseinket.

Gyertyán (*Carpinus betulus* L.)

1. Elterjedés. Közép-európai, *szubatlanti- és délkeleti* elterjedésű, *szubmontán* jellegű fafaj.

Északon Svédország déli részén, 57 foknál éri el elterjedésének határát. (Norvégiából hiányzik.) Angliában őshonos. Délre Görögország déli csücskéig, 37 fokig hatol. Hiányzik az ibériai félszigetről, Szicíliából, Korzika, Szardínia szigetéről. Délkeleten viszont Kisázsiában, a Kaukázusban is őshonos, és itt a Káspi-tó déli részén

átnyúlik Ázsiába is. A keleti kontinentális tájat azonban kerüli; elterjedési határa Kalinyingrád—Kijev vonalától valamivel keletre húzódik. Tehát *alig él csak keletebbre, mint a bükk.*

Hazánk területén mindenütt előfordul, kivéve a Nagy-Alföldet. Itt csak egy-két foltja ismert. Duna—Tiszaköz: Pótharaszt, Kunbaracs, Pusztavacs; Tiszántúl: Doboz, Nyírség, Észak-Alföld (Szatmár—Bereg), Dráva-vidék. Alsó határa a 130-as éghajlatjósággal esik egybe. Feltűnő hegyvidékeink közül a Cserhát és a Mecsek-Villányi-hegység közti sáv gyertyán-szegénysége. Főleg gyertyános tölgyeseink (kocsányos- és kocsánytalantölgyesek) uralkodó fája. De a gyertyános bükkösökben, szikla- és szurdokerdőkben, gyertyános égeresekben is fontos elegy. Ezek helyén gyakran konszociációt adó elegyetlen fafaj. A gyertyános tölgyes zonális, de völgyhajlatokban gyakran alkot extrazonális erdőtársulást.

2. *Éghajlatigény.* Areája szerint a gyertyán még szintén óceáni jellegű fafaj, de délies elterjedése és valamivel keletebbre hatolása már jelzi *szubatlanti* jellegének csökkenését. Tehát nem olyan érzékeny, mint a bükk; a túl szélsőséges viszonyokat azonban kerüli. A fagyzugot jobban bírja, többnyire itt szorítja ki a bükköt. 1928/29 erős telén sok gyertyán pusztult el hazánkban is a téli fagytól.

3. *Talajigény.* A gyertyán a sík vidékekről általában távolmarad; ennek talajtani vonatkozásai vannak. A völgyhajlatok, a hegy- és domblábak üdébbek, nedvesebbek, s emellett összemosott *humuszban dúsak.* A gyertyánnak pedig a *tápanyagigénye nagy,* és szereti a *félnedves* termőhelyű területeket. Itt a gyertyán fiatalon *gyökérzetét* közvetlenül a humuszszint *felső rétegében* növeszti; könnyen kihúzható a földből. Később is legfeljebb *szívgyökérzetet* fejleszt, erős messzefutó felszíni gyökerekkel. A vastag termőrétegű *barna erdőtalajok, a lejtőhordalék-erdőtalajok,* a nem túl száraz sötétszínű erdőtalajok fafaja. A túl száraz termőhelyet, a sovány-száraz homokot, de a túlnedves, pangóvizes, ártéri öntésterületeket is kerüli.

A talajt jól árnyalja. Gyorsan bomló és viszonylag kevés avart ad. Az avarban sok a nitrogén és kevesebb a mész, emiatt nitrofil növényzet alakul ki állományfoltjai alatt, főleg a tavaszi aszpektusban. Bár korán fakad, mégis sok alatta a *Ranunculus ficaria,* a *Veronica hederaefolia,* a *Galium aparine.* Nyári aljnövényzete gyér, tehát védi a talajt az elgyomosodástól.

4. *Fényigény.* Előnyös a bükknél fényigényesebb volta is. Fiatalon azonban *igen árnytűrő,* tehát a legzártabb erdők alá is betelepszik, *később fényigényesebb* lesz, de idős korban *újra bírja az árnyalást. Igazi alsó-, ill. másodikszintű fafaj.* Fiatalosban és rudas korban igen szép, egyenes törzsű, kúpos koronájú. Idős korban szétterülő ágú, ernyős elágazású, félgömb alakú koronája lesz. Árnyalása védi a talajt az elgyomosodástól, de az elegyfa törzseit is az elágasodástól, a fatyúhajtásodástól.

5. *Alkalmazkodóképesség.* Társulásképessége során a bükknél nagyobb *alkalmazkodóképességét* kell kiemelni.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség.* Előny a korai, gyakori és igen *bő magtermés. Szárnyas magjait* az őszi szél viszi messze, tehát terjeszkedőképes is. Előnyös *átfekvő* magja is; vastag avarra hullva néhány évig csíraképes marad, amíg talajhoz ér. Ahol néhány magtermő gyertyán él, az erdő alján mindig sok az avarban a mag és a csíracsemete.

Igen *jól sarjadzik tuskóról.* A fiatal tuskók szinte kimeríthetetlenül hozzák sarjaikat, 40—50 db-ot is egyszerre. Visszaszerzőképessége is kiváló. A koronasérülést, a koronacsonkolást is nagyszerűen bírja; nyírt sövényként is megél. A soproni GYSEV-vonal menti gyertyánsövény, a budapesti Kossuth-tér előtti alakranyírt sövény is gyertyánból van. Potsdam, Drezda nyírt magas fái is gyertyánok. A francia park-építészet kiváló anyaga. A legeltetést, a vadkárt is elviseli.

7. *Növekedésmenet.* Első éveiben lassan nő, de 5—8 éves korban erősen megindul, s szinte egyméteres hajtásokkal gyorsnövésű fafajnak tűnik. Növekedésével azonban korán, már 20—30 év körül megáll; *alacsony* marad; a 20—25 m magas fa már ritkaság. Vastagodása is lassú; ezért kicsi a fatermése is. A *rövid életkorú* (100—200 éves) fafajok közé tartozik.

8. *Ellenállóképesség.* Károsítói alig vannak; egyike a legellenállóbb fafajoknak.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* Erdőgazdasági szempontból hátránya, hogy *kis fatömeget* ad, értéke is csekély. Jó termőhelyről származó fehér, kemény fáját azonban az északi államok felé vastag pallókban, boulként exportáljuk. Kopásálló helyekre, esztergályozásra (kaptafának), asztalosmunkákra keresett fa. Újabban nagy súlya miatt a farost nyersanyagaként is emlegetik; papírfaként is exportáljuk.

A gyertyán kedvező társulásképességi sajátosságainak köszönheti, hogy gyertyános tölgyesek és gyertyános bükkösök helyén gyakran találjuk elegyetlen állományait. Ezek az elgyertyánosodott erdők kis fatömeget adnak. Sok helyen azonban éppen a gyertyán ellenállóképességének köszönhető, hogy a rablógazdálkodás idején az erdőtalajok kedvező termőereje még fennmaradt.

A jelenlegi fafaj-statisztikánkban 11% aránnyal szerepel. Ezt le kell szállítanunk; azonban úgy, hogy a gyertyán *elegyfa-kísérőfa szerepe* megmaradjon. Az elmúlt évtizedekben egyes helyeken túlszaporodott, és emiatt ki akarták irtani („gyertyánveszedelem"). Ez azonban nem sikerült, és nem is lett volna kívánatos. Kétségkívül néhol nehéz védekezni ellene. Elegyes állományokban főleg a fényigényes tölgyek és erdeifenyő alatt a *második szint* legfontosabb fafaja. Jó és követendő példa a gyertyán helyes felhasználására a sárvári gyertyános tölgyes erdőgazdálkodás. A Zala—Vas megyei erdeifenyvesek alá (Pornóapáti) pedig 20—30 éves korban vetik a gyertyánt.

Természetes újulata egyébként anyafa közelében mindenütt megjelenik. Bő, gyakori magtermése, átfekvő magja, árnytűrő csíracsemetéje miatt *felújulása igen erőteljes.* Felszabadítás után a csemete növekedése is megindul. Nyílt területen nem telepszik, itt *sarjról* újul. Gyertyánosaink 50%-a sarj eredetű. Kívánatos az értékes főfajoknak, tölgyeknek, bükknek pár éves előnyt adni, és az újulatot csak utána felszabadítani.

Fiatal korban is *nehéz a fékentartása;* könnyen elnyomja a tölgyet és a bükköt. Ekkor nedves időjárás idején bőrkesztyűs kézzel sekély gyökérzetével együtt kinyűhetjük a földből. Később koronacsonkolást végzünk. A gyertyán gyors visszaszerzőképessége miatt azonban helyesebb a tőből kivágás. Maradjon a felsőszintben is foltonként egy-egy gyertyán, mert az erőszakos visszaszorítás esetén el is tűnhet az állományból. Sok helyen csak utak, nyiladékok mentén egy-egy kihajló törzs

jelzi az eredeti gyertyánelegyes erdőt. 20—30% elegyét kívánatos mindig fenntartani. Üde-félnedves termőhelyen viszont igen veszélyes a főfajokra.

Felújítás során a kisebb koronájú gyertyánfáknak nagy szerepe van; nem helyes, ha ezeket előkészítő-vágáskor kiszedjük. Helyesebb jó makktermés után a nagy koronájú bükk- és tölgyegyedeket kitermelni, és a gyertyánt védelemnek visszahagyni; könnyebben és kevesebb kárral termelhető ki később a csemeték fölül.

A gyertyán nem veszélyes, hanem *igen hasznos fafaj* lehet az erdőművelő kezében, ha kedvező tulajdonságait célja elérésére használja.

Kocsányostölgy *(Quercus robur* L. Syn: *Q. pedunculata)*

1. Elterjedés: Európai-kontinentális jellegű, *síksági* fafaj.

Északon Norvégiában 62,5 fokig megy fel. Oslo—Stockholm—Helsinki—Leningrád vonaláig él. Délen a Földközi-tenger a határa; még Kisázsiában is tenyészik, csak Spanyolország déli részéből, Madridtól délre hiányzik. Nyugat-Európában a tengerpartig hatol, keleti elterjedése pedig túlfut a Volgán; *majdnem eléri az Uralt.* A Kaukázusban is él.

Tehát *nagy kiterjedésű* fafaj, úgyszólván egész Európában tenyészik. Főleg a sík vidékek fája; a dombok völgyeiben, esetleg fennsíkjain, néhol magasabb hegyvidékig is felhatol. Nemcsak középhegységeink völgyeiben és az Őrség fennsíkjain tapasztalható ez a viselkedés, hanem a Hargita és a Spessart tölgyelőfordulásai is érdekesek.

Optimális tenyészetét a Duna—Dráva—Száva lapályain és a temesi Bánság területén éri el.

Hazánkban tehát elterjedt; a *síksági tölgyesek főfaja.* Az alföldi erdőssztyepp homokitölgyeseinek (pusztai és gyöngyvirágos tölgyeseknek), sziki és lösztölgyeseknek, a magas ártér keményfás, szil-kőris-tölgy ártéri erdeinek, dombvidéki völgyhajlatok gyertyános kocsányostölgyesének (főleg Somogyban), a cseriföldek tavaszszal vizes területének, a cseres kocsányostölgyeseinek is főfaja. A 130. éghajlatjósági görbéig lehatol. Ma részben mezőgazdasági kultúrák, részben elnyárasodott, elakácosított és elfenyvesített erdők foglalják el területét.

2. Éghajlatigény. Areája nagy elterjedésű, tehát alkalmazkodó fafajról tanúskodik. Kontinentális kiterjedése elsősorban a *szélsőségek tűrésére* hívja fel a figyelmünket. Síksági jellegéből folyik melegigénye és nagy szárazságtűrése. Lombfakadásához 11° C napi hőmérséklet kell. A téli fagyot jól elviseli. A kései fagy viszont károsítja; rügye, hajtása, termése is gyakran lefagy. A fagyzugot is kerüli. Légnedvesség igénye — szárazföldi fafaj lévén — csekély.

3. Talajigény. Közép-európai lokál areájából arra következtethetünk, hogy a kocsányostölgy *nem az erdőtalajok* (háromszintes talajok) *fája.* Innen a konkurrencia kiszorította. Inkább az *alluviális öntések* és *lejtőhordalék-talajokon* él. Csírázáskor először karógyököcskéje indul meg; mélyen a talajba ereszti, és csak ezután emeli ki leveleit. Ezek gyakran ötágúak, mint erdészjelvényünk. Mélyrehatoló *karógyökérzetével* leginkább a mély, nedves talajokat hasznosítja; homokon 8—10 m mélyre is lefut.

Elérhető talajvíz esetén a legextrémebb termőhelyen, homokbucka-tetőn is megél. Az időszaki, *1 hónapnál rövidebb elárasztást* kedveli. A pangóvizes területeket is elég jól tűri. Tőzeges lápokról azonban kipusztul. A kötött, szikes és mezőségi talajokat eltűri; hazai fafajaink közül a kocsányostölgy a *legsziktűrőbb*. (Az ezüstfa és a tamariska nem őshonos!) Erős gyökérenergiájával a kötött réteget (a cseri földek pszeudoglejét) és a szikes réteget is áttöri; gyökérzete elér a talajvízig. Tápanyagigénye *közepes*, de a kocsánytalantölgynél nagyobb. A podzolt, főleg a nyershumuszt egyenesen kerüli, itt csak az erdeifenyőhöz hasonló elfekvő gyökérzete alakulhat ki. Barna erdőtalajokon az említett tulajdonságok miatt engedi át a teret a kocsánytalantölgynek, illetve az egyéb konkurrens fafajoknak.

A kocsányostölgy valamivel kevesebb lombot vet a talajra, mint a kocsánytalantölgy. Avarjában nagyobb a nitrogén- és a mésztartalom is, ezért gyorsabban korhad. Talaját tehát *nem védi annyira*, mint a kocsánytalantölgy, de még annyira sem, mint a cser; talaja többnyire elgyomosodik, elfüvesedik, elcserjésedik.

4. *Fényigény*. A kocsányostölgy jellemző tulajdonsága, hogy idősebb korban *erősen fényigényes* lesz, állományai igen kigyérülnek. Talaján kísérő fafajok verődnek fel, s ezek idővel elegyes állományokat alakítanak ki.

5. *Alkalmazkodóképesség*. Elterjedése és viszonylag korai fellépése (tölgykorszak) nagy alkalmazkodóképességéről tanúskodik. Ez a sajátsága elsősorban éghajlat- és talajigényben, valamint ellenállóképességben nyilvánul meg.

6. *Felújulás és terjeszkedőképesség*. Társulásképesség szempontjából hátrányos, hogy elég későn, 40 éves korban kezd csak magot teremni, és elég ritkán, 3–4 évenként vet makkot. Makkja legfeljebb gurulhat a földön, így terjeszkedése igen *korlátozott*. *Tuskóról* igen jól sarjadzik. A gyökfőnél különösen sok alvórügye van. Ebből szinte kimeríthetetlen számú sarjat növeszt. Ha fagy vagy szárazság perzseli le a fiatal csemetét, évek hosszú során újra hoz hajtást. Gyökérsarjat a híresztelések ellenére sem fejleszt. (Ezt a Budakeszin 10 éves kocsányostölgyesben beállított kísérletek igazolják.) A sarjak megjelenéséhez fényre van szüksége. Hasonló jelenségre és a nedvkeringési zavarra vezethető vissza az erős *fattyúhajtás-képződés* jelensége is.

7. *Növekedésmenet*. Hátrányos tulajdonsága a *kezdeti lassú növekedés*. Fiatal korban először gyökérre dolgozik; könnyen elbokrosodik. Kedvező a sűrű telepítés vagy a sűrű újulat nevelése, illetve a kísérőfák környezete. Régi igazság, hogy „a tölgyet subában, de fedetlen fővel kell nevelni"! Később azonban megindul a növekedése, és *tartós* lesz. Meleg vidékek humusz- és tápanyagdús talajain növekedése egészen gyors (pl. szikeseken), de itt rövidebb életkorú. Termőhelyén viszont igen hosszú, Európa talán leghosszabb ideig élő fája: *800—1000 évig is él*.

8. *Ellenállóképesség*. *Nagy ellenálló- és visszaszerzőképessége* miatt ritkán éri katasztrofális károsítás. A tölgylisztharmat, sok rovar hernyója (vagy 100 faj), a sárga-fagyöngy, az emlősök és a madarak mellett főleg a kései és a korai fagy okoz gyakran kárt.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások*. A kocsányostölgy erdőgazdasági jelentősége *csökkent*. Értékes választékai miatt ma is előkelő helyet foglal el a fafajok értéksorrendjében (csak a magaskőris és hegyijuhar ad értékesebb rönköt!), de igen lassú a növekedése. Emiatt a gyorsannövők, főleg a nemesnyárak visszaszorítják a kedvező termőhelyekről. Szép faburkolathoz; parkettának, víz- és hídépítésekhez

ma is gyakran alkalmazzák; ha bányafa, oszlopfa, dorongfa, talpfa és szőlőkaró szerepe vissza is szorult. Csak a *kötött és a szikes talajokon* maradt az erdőtelepítő főfafaja. Fafajarányát a 10,2%-ról így is valamivel növelni kívánjuk.

Természetes felujítása ma már mindenütt nehézkes. Tenyészeti viszonyai nagyon megváltoztak a lapályokon történt vízrendezés miatt. Néhol *ernyős felújítóvágással* próbálkoznak. A felujítóvágás sikerét rendszerint *makkrakással* vagy az egér- és a vadkár miatt a biztosabb *csemeteültetéssel*, alátelepítéssel segítik elő. Még gyakoribb azonban az erősen elgyomosodó talajokon a *tarvágás*, a teljes talajelőkészítés utáni telepítés. Eleinte nagyon igényli a kapálást; ilyen esetben a mezőgazdasági köztesművelés is előnyös lehet. A mielőbbi záródás végett sűrűn kell vetni, és fiatal korban zártan nevelni! Az oldalárnyalás biztosítása végett előnyös az elegyfafaj egyidejű telepítése. A tölgy nevelésének régi hasznos szabálya, hogy a tölgy *tövének mindig nedvességben, törzsének árnyékban, koronájának teljes fényben kell lennie!*

Nehéz a tölgyön jó koronát kialakítani. Elnyomott, kis koronájú fákon tömegesen jelenik meg a fattyúhajtás. (Nedvkeringési zavar és a fény idézi elő.) Ha ezek megerősödnek, elvonják a koronától a nedvellátást, további koronasorvadást, csúcsszáradást eredményezhet. A kimagasló, nagy koronájú fákon ez nem következik be, ezért a javafákat hozzuk a kimagasló szintbe. A kocsányostölgy talaját csak fiatal korban árnyalja, védi; később magától gyérül, gyomosodó, cserjésedő lesz.

Nehéz nevelési probléma a jó koronájú, fattyúhajtás-mentes törzs nevelése. Könnyíti nevelését a *második szint* kialakítása (sárvári, spessarti példák). A második szint kialakítására a *gyertyán* a legalkalmasabb, amint a gyertyános tölgyes természetes erdőtársulások mutatják. Ártéren mezeijuhar, szil-félék, dombvidéken hársak kínálkoznak még hasonló célra. *Fényigényes fafajokat* viszont *csak csoportos elegyben* szabad a kocsányostölgy közé telepíteni. Ilyenek a magaskőris, a szelídgesztenye, a feketedió, az erdeifenyő, a nyárak stb.

A tölgy és elsősorban lapályaink tölgye, a kocsányostölgy hozzátartozik a magyar táj képéhez. Sokan a *magyarság fájaként* is emlegetik. A magyarság már a honfoglalás előtt ismerte a tölgyet; neve is a kazár tulfa, tölfa, tölgyfá-ból származik. Tudományos neve kelta eredetű, a quer-cuez = „szép fá"-ból ered. A tölgy erőteljessége és időtállósága révén az erő és hatalom jelképe. Már az antik világban is Zeusnak szentelt fa a tölgy, ott állott a dodonai jóshelyen, és leveleinek rezgése jelezte Zeus akaratát. Öreg példányai díszei erdeinknek; ma is védelemre érdemesek.

Kocsánytalantölgy (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. syn: *Q. sessiliflora*)

Ma 3 fajra bontják: dárdáslevelű tölgy (*Qu. Dalechampii* Tenn.), sokmakkú tölgy (*Qu. polycarpa* Schur.) az ismert a *Qu. petraea*n kívül.

1. Elterjedés: Európai elterjedésű, inkább *szubatlanti* és *szubmediterrán* viselkedésű, *domb- és hegyvidéki fafaj.*

Elterjedési területének északi határa Oslo—Stockholm. A Golf-áram hatására a norvég partokon felhatol Bergenig. Délen a Földközi-tengerig lehúzódik; csak a keskeny földnyelvek magasabb hegyvidékein található, ahol a meleget a tengeri és magashegyvidéki éghajlat mérsékli. Hiányzik Korzika szigetéről és a spanyol—

portugál dombvidékről. Nyugat-Európában *eléri a tengert*, és őshonos a brit szigeteken. Keleten csak Kalinyingrád—Odessza vonaláig fordul elő, de a Krim-félszigetén, a Kaukázus északi részén egészen Iránig hatol (tengeri hatás).

Termesztésének *optimuma* egyrészt Franciaország, másrészt a Kárpátok és az Alpok határolta medencére esik. Areáján belül hiányzik a kontinentális klímájú alföldekről, tehát a Nagyalföldről és az orosz síkságról is.

Hazánkban az Északi-Középhegységben, főleg a Zempléni-hegységben, a Dunántúl domb- és hegyvidékén őshonos. Hiányzik Belső-Somogyból (bár a marcali löszháton előfordul), a Duna—Tisza közti homokról és a Tiszántúlról. Nyírségi előfordulásának őshonossága vitatott.

Elegyetlenül a hegyvidéki, *acidofil tölgyesekben* alkot állományt, míg elegyesen a bazifil tölgyesekben, cseres kocsánytalantölgyesekben, a gyertyános kocsánytalantölgyesekben, a tölgyelegyes erdeifenyvesekben és acidofil gyertyános bükkösökben él. Csak a 140-es éghajlati jóság-görbéig hatol le. Ma sok helyen kiszorította a cser és a gyertyán

2. *Éghajlatigény*. Areája kisebb elterjedésű, tehát *kevésbé alkalmazkodó* fafajról tanúskodik. *Kiegyenlítettebb* termőhelyi viszonyokat kíván, kerüli a szélsőséges hőmérséklettel rendelkező területeket. Ezért hiányzik a síkságokról. Főleg a késői fagyok károsítják, és különösen fagyzugokban szenved. Fényigényes, de nem olyan mértékben, mint a kocsányostölgy. Nagyobb *páraigényű* és a kocsányostölgynél *zártabb* állományokat alkotó fafaj.

3. *Talajigény*. A kocsánytalantölgy, szemben a kocsányostölggyel, a *barna erdőtalajok* fája. Inkább a savanyú, kevésbé podzolos, főleg agyagbemosódásos erdőtalajokat kedveli, mert ezek a talajok kedvező kiegyensúlyozott vízellátásúak. A váztalajok, az öntés- és a sötétszínű erdőtalajok tenyészetének nem felelnek meg. *Talajnedvesség* szempontjából kiegyensúlyozott viszonyokat kedvel, a túl száraz és a túl nedves talajokat kerüli. Az elárasztást egyáltalán *nem tűri*. A pszeudoglejt, a glejt kerüli, és ilyen helyeken még hegyvidéken is a kocsányostölgynek adja át a helyét. Tápanyagigény szempontjából a barna erdőtalajok *mérsékelt tápanyagellátása* felel meg tenyészetének. *Gyökérzete* is a háromszintű barna erdőtalajokhoz idomul, s inkább szívgyökérzetű, bár kezdetben karógyökérzetű.

A kocsánytalantölgy adja a tölgyek között a legtöbb avart, talaját tehát eléggé *védi*; állományfoltjai alól hiányzik a cserje és a dús gyeptakaró.

4. *Fényigény*. A kocsánytalantölgy jellemző tulajdonsága, hogy bár idősebb korban *fényigényes*, fiatalos- és rudaskorban még *zárt* állományokat alkot; mindenképpen zártabbat, mint a kocsányostölgy. Éppen ezért a kocsánytalantölgy állományait nem jellemzi annyira az elegyesség, mint a kocsányostölgyét. Inkább az árnytűrőkkel — a bükkel, a gyertyánnal, a hárssal — társul, mint a fényigényes fafajokkal.

5. *Alkalmazkodóképesség*. A kocsánytalantölgynek a tölgyek között a legkisebb az alkalmazkodóképessége. Ez mind kiegyensúlyozott viszonyokat kedvelő termőhely-igényére, mind viselkedésére vonatkozik.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség*. A társulásképesség szempontjából hátrányos, hogy elég későn és ritkán terem magot. Makkja nem teszi terjeszkedőképessé a kocsánytalantölgyet.

Sarjadzóképessége tuskóról jó; hajdan főleg a fiatalkori kitűnő sarjadóképességét és cserkéreg termelésre való alkalmasságát rövid vágásfordulójú, cserkéreghántoló erdők üzemeltetésénél használták ki. Sarjai rossz törzset adnak, állományai erősen öngyérülők, ezért ma visszaszorulóban vannak. A kocsánytalantölgy *visszaszerzőképessége* is jó, mert bőséges az alvórügyképzés. A vadrágást és a legeltetést hamar kiheveri, de ez a törzsalakra káros marad.

7. *Növekedés.* A kocsánytalantölgy *növekedése* közepes erélyű. Kezdetben néhány évig ez is elül. A *kezdeti lassú növekedés* társulásképesség szempontjából hátrányt jelent, mert úgyszólván minden elegyfafaj és cserje gyorsabb növekedésű; ezek veszélyesek a kocsánytalantölgyre. Fiatalos korban azonban megindul erélyes magassági növekedése, és elhagyja az elegyfajokat. Előnyös a *hosszú életkora* is.

8. *Ellenállóképesség.* Károsodás nagy ellenálló- és visszaszerzőképessége miatt csak időszakosan érheti. Főleg a *kései fagy*, a rovarok hernyói okozhatnak kárt állományaiban. A lehullott makkban, fiatal csemetében a vaddisznókár jelentős.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* A kocsánytalantölgy domb- és *hegyvidéki erdeink* egyik *legfontosabb fafaja;* 16%-os elegyarányát a jövőben 20%-ra kívánjuk emelni. Fája tartós, értékes; számos felhasználási területe van. Többnyire olyan területen tenyészik hegy- és dombvidékeinken, amelyet egyéb gyorsan növő fafajok sem tudnak kellően hasznosítani, illetve helyi adottságok révén ültetvényszerű gazdálkodásra alkalmatlanok. Ezért marad a jövőben is egyik fontos főfafaj.

Felújítása általában *természetes úton* történik, amelynek sikere az acidofil tölgyesekben és gyertyános tölgyesekben, egyes kevésbé gyomosodó cseres tölgyesekben, a ritka makktermés ellenére, kiváló. A lehullott makk még ősszel csírázik, ezért száraz, hideg teleken az avarral kevésbé borított talajon szenved. Fagykárosodás ellen előnyös a makk bekapálása. A természetes felújulás során *ernyős* felújítóvágást használnak, sávos tarvágást vagy elegyes erdőkben csoportos jellegű felújítóvágást is alkalmaznak. A kocsánytalantölgy tenyészetének azonban inkább a rövidebb felújítási időszak és az egyenletes bontáson alapuló ernyős felújítóvágás felel meg.

A kocsánytalantölgyesek *nevelése* valamivel *könnyebb* feladat, mint a kocsányostölgyé. Kevésbé fényigényes, jobban záródó erdőt adó fafaj. Fiatal korban előnyös a sűrűn tartás (kefesűrű újulat és sűrűség). Elegyes állományokban az újulatápolásra helyezünk nagyobb súlyt; embermagasságot el nem érő, áttekinthető újulatokban kell még biztosítani a kocsánytalantölgy uralkodó szerepét. A beavatkozás fiatalosokban ebben az esetben minimális lehet. Rudaskori gyérítések során jó koronájú, jó törzsű javafák kiválogatására és ezek ápolására fektetjük a fősúlyt. A beavatkozások egyre erőteljesebbek. A kocsányostölgyhöz közel hasonló nehézséget okoz a jó törzsek nevelése; s az ott elmondottak többé-kevésbé a kocsánytalantölgyre is állnak.

Csertölgy (*Quercus austriaca* Willd. Syn: *Q. cerris*)

1. *Elterjedés.* Délkelet-európai, *kelet-mediterrán* jellegű, *montán* fafaj.

A cser délies elterjedésére jellemző, hogy általában csak a 46. szélességi fokig terjed északra, s csak a Kárpát-medencében megy fel a 48. szélességi fokig, a szlovák

hegyvidék déli lábáig. Az Alpoknak csak a déli és keleti részén található. Délen, Spanyolország kivételével, a Földközi-tenger partvidékéig terjed, a szigetekről azonban már hiányzik. Nyugaton Franciaországban és Spanyolországban keskeny sávban eléri az Atlanti-óceánt, Keleten a Fekete-tenger északi partvidékén a Krímfélszigetig, illetve Kisázsián át a Kaukázus nyugati részéig terjed.

Elterjedésének *optimuma* hazánktól délre, a *Balkánra* esik. Elterjedési területén belül hiányzik a kontinentális éghajlatú alföldekről és a hideg, magas hegyvidékekről. *Hazánkban* a Középhegyvidék délies lejtőin tömeges, de már ritka a Zemplénhegység kontinentális jellegű területein. A Dunántúlon az Őrség nagy légnedvességű területein és a Dráva-mente kontinentális jellegű vidékein csak szórványosan fordul elő, másutt azonban közönséges. A Nagyalföldön szórványos, általában nem őshonos, bár újabban Gyula—Sarkad—Békés közötti területen természetes megjelenését vitatják. JÁRÓ (1961) szerint Erdély előhegyeiről húzódott le természetes úton.

A *cseres tölgyesek* fő fafaja, mind a kocsánytalan-, mind a kocsányostölggyel előfordul. A gyertyános tölgyesekben is gyakran helyettesíti a nemes tölgyeket. Lényeges elegyfaja bazifil tölgyeseinknek, gyakori a hegyvidéki cserjés tölgyesekben és néhol az acidofil tölgyesekben. Általában a Szántó-féle 140-es éghajlatjósági görbét követi, ez természetes elterjedésének határa. Ma túlzottan is elszaporodott hazánk erdeiben. A bükkösökből, gyertyános tölgyesekből és az acidofil tölgyesekből kívánatos kiszorítani. A cseres tölgyesekben inkább a nemes tölgyeknek kell a főfaj szerepét biztosítani.

2. *Éghajlatigény*. Kis elterjedése *határozott* klímaigényű fafajról tanúskodik. Ragaszkodik a mediterrán jellegű éghajlathoz, különösen a téli nagy hidegtől szenved; fiatal hajtása elfagy, a törzsön fagyrepedések keletkeznek, amelyek utat nyitnak a gombakárosítóknak. *Melegigénye* miatt a Középhegységben, inkább déli oldalon, hegylábakon alkot állományokat; kerüli a fagyzugokat. Fiatalon a késői fagytól is szenved. A szárazságot tűri.

3. *Talajigény*. Talajigénye közel azonos a kocsánytalantölgyével, talán valamivel *nagyobb tápanyagigényű*, ezért a *barna erdőtalajokon* kívül már *sekélyebb, köves talajon* is megél. Inkább mészkerülő, bár bírja a meszes talajokat is. Talajnedvesség szempontjából is igénytelenebb a kocsánytalantölgynél. Gyökérzete kezdetben szintén karógyökér, azonban később erős oldalgyökerek veszik át a szerepet, amelyek sekély köves talajon is lehetővé teszik tenyészetét. Az árasztást egyáltalán nem tűri, a sziket sem bírja. Tekintve azonban, hogy sekély talajjal is megelégszik, a mélyben szikesedő talajokon kielégítő növekedést ad (pl. Szentmargitta).

4. *Fényigény*. A csernek *nagyobb a fényigénye*, mint a tölgyeknek, növekedése is gyorsabb, ezért könnyen válik uralkodóvá, és elnyomja értékesebb elegytársait. Hátrányos viszont a *lazább* ág- és levélállás. Több fényt enged át koronáján, ezért elegyetlen foltjai alatt a cserjék és a lágyszárú aljnövények tömege verődik fel.

5. *Alkalmazkodóképesség*. A cser alkalmazkodóképesebb a kocsánytalantölgynél, de nem a kocsányostölgynél. Főleg melegigényére érzékeny!

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség*. A társulásképesség szempontjából előnyös az is, hogy *gyakrabban* és *többet terem* magot. Nagy makkja tavaszig elfekszik, majd erő-

teljesebb csíracsemetét indít életútnak. *Sarjról* is kiválóan újul. Hátránya azonban, hogy terjeszkedési képessége korlátozott.

7. *Növekedés.* A cser fiatalon gyorsabb növésű, mint bármelyik tölgyféle, de hátrányos tulajdonsága társulásképesség szempontjából az, hogy a hosszú életű tölgyekhez viszonyítva *rövid életű.* A természetes erdőkben éppen ezért nem juthatott lényegesebb szerephez, elterjedését és gyakori uralkodó szerepét az embernek köszönheti, aki rövid vágáskorra szorította faállományainak életkorát.

8. *Ellenállóképesség.* Társulásképesség szempontjából előnyös tulajdonság az is, hogy a legeltetéssel és a vadrágással szemben *ellenálló.* A rovarkár és gombabetegség viszont annál gyakoribb. Különösen a fagyrepedés nyomán fellépő gombafertőzés okoz tetemes kárt. Szinte lehetetlenné teszi a cser ipari célra való felhasználását.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* A cser egészséges és nem álgesztes fája közel azonos értékű a tölgyével. Ilyen anyag azonban igen ritka, és ezért csak alárendelt szerfaválasztéknak, inkább *tűzifának* alkalmas. Kiváló tűzifát adott, s emiatt hajdan felkarolt volt. A cser hazánk erdőterületének jelenleg 18%-át foglalja el. A cseresek között igen sok a rontott erdő; ezért célkitűzésünk, hogy a 18%-os arányt 10%-ra csökkentsük. Sok hátránya ellenére is meg kell tűrnünk néhol a csert *elegyes* állományokban, mert a meleg, száraz talajokat egyéb fafajnál jobban hasznosítja. Inkább *előhasználati fafajnak,* mellékfafajnak kell tekintenünk a nemes tölgy és az erdeifenyő mellett. Itt a csert a bányafaméret eléréséig tartjuk; rönknek már úgysem ad értékes anyagot.

Gyakori és bő makktermése miatt felújítása általában nem okoz nehézséget. Csemetenevelése is könnyű. Jó sarjadzó- és visszaszerzőképessége is előnyt jelent, és főleg tarvágások után szorította ki a nemes tölgyeket. A cseres tölgyesekben végzett *ernyős* felújítóvágások, esetleg kis tarvágásos *sávos felújítóvágások* a cser felújulásának is kedveznek. A csert mesterségesen kedvezőbb kopárokon és igen nehezen felújítható, extrém, száraz bazifil tölgyesek és cserjés tölgyesek helyén telepítjük.

Az állománynevelések során feladatunk a cser *visszaszorítása.* Különösen az első újulatápolások során kell ügyelni, hogy gyorsabb növekedése miatt az értékesebb főfafajokat el ne nyomja. Fiatalos és rudas állományban szép csertörzsek gyakran tévesztik meg az erdőművelőt; az ebben a korban még görbe kocsánytalantölgy később értékes törzset, de a szép, egyenes cser idővel egyre értéktelenebb anyagot ad. Kevesebb is a fattyúhajtása, mint a tölgynek.

Komoly gondot okoz hazánkban az elcseresedett, gyakran sarjas erdők *átalakítása.* Többnyire a *tarolás és a teljes fafajcsere* vezet sikerre, gyakran átmeneti fafaj, mint az erdeifenyő, a vöröstölgy, az ezüsthárs alkalmazásával. Sokszor kerül sor fiatalkorú állományok átalakítására; sávos vagy pásztás átalakítás esetén a meglevő cserújulatot töltelékfaként használjuk, míg a gyorsabban növő főfafajokat pásztában vagy csoportokban elegyítjük.

Molyhostölgy (*Quercus pubescens* Willd. Syn: *Qu. lanuginosa*)

1. *Elterjedés.* Dél-európai, *mediterrán* jellegű, *montán* fafaj.

A molyhostölgy határozottan délies elterjedésű fafaj. Általában kifut a Földközitengerig, kivéve Spanyol-, Olasz- és Görögország déli részeit. Északon mindössze

Prága—Lvov vonaláig, azaz a 49. szélességi fokig terjed. Nyugaton elér az Atlanti-óceánig, keleten pedig Kisázsián, a Fekete-tenger északi partvidékein és a Kaukázuson át a Kaspi-tengerig terjed.

Optimuma a Földközi-tenger mellékén van, hazánktól délre. Elterjedési területén belül hiányzik a magas hegyvidékekről, pl. a Kárpátokról, az Alpokról. A kontinentális síkságokon is korlátolt előfordulású.

Hazánk domb- és hegyvidékeinek déli, meleg oldalain közönséges. Szórványosan megtalálható a tolnai löszön, a Duna—Tisza-közi homokon is (Monor, Kunfehértó), de délebbre, pl. a Delibláton már tömeges; az ezüsthársas és cserszömörcés homoki kocsányostölgyesek elegyfája.

Elegyetlen állományokat ritkán alkot (Balaton-felvidék, Vértes), inkább a *bazifil tölgyeseknek*, a hegyvidéki *cserjés tölgyeseknek* uralkodó és jellemző fafaja. Ezenkívül szórványosan fordul elő a cseres tölgyesekben, a lösz- és homoki tölgyesekben, a bükkel elegyesen karszterdőkben, még ritkábban a sziklaerdőkben és a bazifil gyertyános tölgyesekben.

2. *Éghajlatigény*. Areája kelet—nyugat irányban elég nagy kiterjedésű, északra azonban a szubmediterrán övet nem lépi túl; tehát *határozott mediterrán jellegű fafaj*. Nagy a *hőigénye*, érzékeny a faggyal szemben. Fagyveszélynek kitett kopárokon ezért csak cserjék védelmében tud megélni.

3. *Talajigény*. Talajigény szempontjából a legszerényebb fafajok közé tartozik. A *sötétszínű erdőtalajok* jellemző fája, de megtalálható bázikus, köves és földes *váztalajokon* is, bár itt csenevész, eltörpült alakú lesz. A savanyú talajt kerüli. Gyökérzete hasonlít a többi tölgyéhez, de sekély talajon karógyökere elcsökevényesedik, és helyette erőteljes, néha majdnem a föld felszínén futó *erős oldalgyökereket* fejleszt. A vizes talajt, legyen az talajvíz vagy felületi mozgóvíz, egyaránt elkerüli.

4. *Fényigény*. Nagy, a legnagyobb a tölgyek között. Nem is ad zárt erdőt.

5. *Alkalmazkodóképesség*. Társulási képességét erősen befolyásolja *kis alkalmazkodóképessége;* nagy fényigénye és *nagy melegigénye* miatt elegytársaival szemben hátránya van.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség*. Magról történő szaporodását korlátozza a *ritka magtermés*, ezért többnyire erdeinkben *tuskósarjról* eredt csoportjait találjuk.

7. *Növekedés*. Hátrányos tulajdonsága az is, hogy kezdetben *igen lassan nő*, kopárokon néha évtizedekig fekszik a területen a gyepszintben; csak akkor indul növekedésnek, ha fenyő vagy cserje védi.

8. *Ellenállóképesség*. Ellenállóképessége — erős visszaszerzőképessége miatt — meleg termőhelyen szinte korlátlan.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások*. Fahozam szempontjából jelentéktelen fafaj; viszont annál nagyobb jelentősége van a *véderdőkben*.

Felújítása erősen gyepes környezetben makkról nem sikerülhet, tarvágás esetén *sarjról* újul fel. Telepíteni nagy szárazságtűrése miatt *kopárfásítás* során szoktuk, ahol a fekete- és erdeifenyves fontos *elegyfája*. Fagyérzékeny csemetéjét kívánatos fenyő vagy cserje védelmébe ültetni.

Tenyészetének extrém viszonyai között éles versengés a többi fajjal nem alakul ki, s így létét az elegyfafajok alig veszélyeztetik. Esetleg a még jobban sarjadzó és fiatalon

gyorsabban növő virágoskőris szorítja vissza, legeltetett erdőkben. Bazifil tölgyesekben, igen száraz cseres tölgyesekben a csernél jobb minőségű törzset ad, ezért itt érdemes a cserrel szemben tenyészetét biztosítani.

Makkját a vad előszeretettel fogyasztja; parázsban sütve szelídgesztenyéhez hasonlóan ember által is fogyasztható.

Magyartölgy *(Quercus frainetto* Ten. Syn: *Qu. conferta, Qu. hungarica)*

Délkeleteurópai, *kelet-mediterrán* jellegű, *collin-montán* fafaj. Olaszországtól keletre főleg a Balkánon és Kisázsiában őshonos. Északi elterjedésének határa az Erdélyi-medencére, Nagyvárad környékére esik.

Hazánkban állományokat nem alkot, csak egy-két ültetett példánya, illetve állományfoltja található erdeinkben. Így a Bükkben Kácsfürdőn, a Budai-hegységben a Kamara-erdőn (itt a molyhostölggyel alkotott hibridje, a *Qu. Széchenyiana* Borb. él), a Börzsönyből, a Bakonyból ismerünk egy-egy fát, Sopron-Brennbergből 2 db-ot. BABOS (1967) közli Kaszóról, Magyarlukafáról, Korpádról és Mekényesről.

Hazánk klímája hideg már a magyartölgynek. Kimondottan *melegkedvelő* fafaj, különösen a korai és a késői fagyokkal szemben érzékeny. Talajigény szempontjából a kocsánytalantölgyhöz áll közel. Inkább agyagos-márgás lejtőkön tenyészik.

Társulásképessége szempontjából kiemelkedő tulajdonsága az *árnytűrőképessége*, amely a tölgyek között a legnagyobb. Nagy és sűrű levélzete jól árnyalja és *védi a talajt*. Tenyészterületén *jól újul*, mert makkot is gyakrabban terem. Jó a sarjadzóképessége is, növekedése azonban lassú.

Szórványos előfordulása miatt hazánkban erdőgazdasági jelentősége nincs. Fája azonban igen tartós, kemény, *szép levelei és koronája miatt a legszebb tölgyfafaj*. Ezért már esztétikai szempontból is érdemes e nevében is hazánkhoz kötött fafajt felkarolni.

Vöröstölgy *(Quercus borealis* Michaux. Syn: *Qu. rubra)*

1. Elterjedés. Észak-Amerika atlantikus tájairól került Európába. Hazájában a 32—48. szélességi fok és a 65—95. hosszúsági fok közötti vidéken keményfákkal és simafenyővel elegyes erdőkben él. Európa nyugati részén, főleg Németországban terjedt el, ahol mintegy 2000 ha-on tenyészik.

Bár hazánkban a parkok kedvelt díszfája volt, erdőgazdasági területre alig 75 éve került; Székelyszabaron (Baranyában) található ez a legidősebb állomány. Kedvező erdőművelési és fatermési tulajdonságai miatt azonban terjed. Az akác, a feketefenyő és a feketedió után fontossági sorrendben a *negyedik* az egzóták között. Már közel 1000 ha-on tenyészik. A magyarországi állományok 4 központ köré csoportosíthatók: Baranya-Székelyszabar, Vas—Zala megye (Valkonya), Nyírség és Somogy (Vése). Főleg a gyertyános tölgyesek és üde, rozsdabarna talajú homoki kocsányostölgyesek helyére telepített állományai kiválóak.

2—3. Termőhelyigény. Kiegyensúlyozott klímavidék fája. A kései fagyot nem bírja, fagyzugba ne telepítsük.

Gyors növekedéséhez jó termőerőben levő talajt kíván. A jó vízgazdálkodású, *levegős, mész nélküli talajt* kedveli. De a túl savanyú talajt kerüli. Ahol a mész közel van a talajfelszínhez, a kezdeti gyors növekedése hamar megáll. Kerüli a vízjárta talajokat is. Optimális talajfélesége a *savanyú homokok réti erdőtalaja* (Doba, Szenta 30 m-es állományai), ahol a talajvíz nincs túl mélyen és mozgó vízű. Még *rozsdabarna erdőtalajon*, kovárványos barna erdőtalajon (Nyírség) és löszön, mély barna erdőtalajon is (Székelyszabar) jól nő. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj, de még a pszeudoglejes barna erdőtalaj is megfelel, ha a felső 80 cm nem glejes! Igen bő avart dob, legnagyobbat az összes fafajok között, mégsem ad nyershumuszt. A talajt védi, gyomtól is megőrzi.

4. *Fényigény.* Fiatalon igen *árnytűrő*, később erősen *fényigényes;* fény után törő törzse, ágai elgörbülnek vagy villásodnak. Gyorsan nő. Ezek miatt a tulajdonságai miatt szálankénti vagy soronkénti elegyítésben elterebélyesedik. Helyesebb a nagyobb foltos, 0,5 ha-nál nagyobb, lehetőleg 2—3 ha-os telepítés.

5. *Alkalmazkodóképesség.* A vöröstölgy a termőhelyhez nehezen alkalmazkodik.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség.* Társulásképesség szempontjából a vöröstölgy számtalan előnnyel rendelkezik: korán és minden évben *bőven terem* magot, természetes úton jól újul, keserű makkját az állatok sem pusztítják szívesen.

Sarjadzása kiváló. Eberswaldeban a tűz által elpusztított vöröstölgyes tőről is kihajtott. Állománynevelések során a levágott törzsek tuskói dús hajtásokat hoznak, amelyek jó cserjeszintet adnak. Elegyetlen állományokban is kiválóan tagozódik szintekre, és *differenciálódik*, tökéletes vertikális záródást ad.

Visszaszerzőképessége is kiváló. A zöld ágnyesést is bírja, az esetleges károsítást hamar eltünteti.

7. *Növekedésmenet.* Fiatalon igen gyors növekedésű.

8. *Ellenállóképesség.* Ellenállóképesebb, mint a hazai tölgyek, a lisztharmat alig károsítja, s egyéb kártételt is hamar kihever.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* A felsorolt előnyös tulajdonságok miatt a vöröstölgy hálás fafaj az erdőművelő kezében. Gyorsan növő, elegyetlenül is telepíthető, *elegyetlenül is tökéletes állományszerkezetet alakít ki.* Használható állomány átalakításra; jó termőhelyű cseresek, elgyertyánosodott rontott erdők leváltására. Fiatalkori gyors növekedését fiatalosok pótlása alkalmával hasznosíthatjuk. Kiváló állományszegélyt ad és esztétikailag is egyike a legtöbbet nyújtó fafajainknak.

Sajnos fahasználati jelentősége kisebb a hazai tölgyekénél, sőt újabban lényeges hátrányait állapították meg. Telíthető, de szeszhordónak nem jó!

Egyelőre természetes *felújulási készségét* még nem tudjuk kihasználni, hanem makkról nevelt csemetével telepítjük. Makkja érzéketlen a faggyal szemben, ezért ősszel vetjük. Érdemes kapálni. Pl. az ugodi kísérletben a 6 éves vöröstölgy átlag 4,15 m magas zárt fiatalost adott, amíg az ápolatlan siskafüves átlaga csak 1,12 m volt. Helyes ültetés után visszavágni és egy hajtásra egyelni.

Fiatal korban *zártan kell tartani*, a villás-ágas egyedeket el kell távolítani. 20—30 éves korban a mérsékelt *felső gyérítést* már a javafák érdekében érdemes végezni. Később az előhasználatokat mérsékelni kell.

Csak duglaszfenyővel és vörösfenyővel szabad együtt telepíteni, a tölgyekkel és

erdeifenyővel nem, mert túlnövi őket, és elböhöncösödik. Nehéz a bükkel, gyertyánnal, kőrisekkel is együtt nevelni, ezért inkább *elegyetlen* foltokat érdemes létesíteni.

Mézgáséger (*Alnus glutinosa* (L.) Gärtn.)

1. Elterjedés. Eurázsiai flóraelem. Areája *kissé oceánikus* tulajdonságokról tanúskodik. Inkább *síkvidéki* és dombvidéki faj, a hegyekre csak patakok völgyében húzódik, mintegy 800 m tengerszintfeletti magasságra. Északon a tenger mellékén a 65. szélességi fokig is felhatol. Délen az egész mediterrán vidéken előfordul; az Atlaszhegységben is megtalálható. Keleten az Ural déli lábánál átcsúszik Ázsiába, a délorosz sztyeppét elkerüli. A Krímen és a Kaukázus északi lejtőjén szintén őshonos. Optimuma Északnyugat-Európára esik.

Hazánkban mindenütt elterjedt, ahol bő a talajvíz és a hőmérséklet kiegyenlített. Csak *azonális társulásai* ismertek. Uralkodó a hegyvidéki patakmenti égeresekben és láperdőkben, de jelentősebb szerepe van a *síkvidéki láperdőkben:* a Hanságban, a somogyi berekerdőkben, az Ócsai-lápon, a Duna—Tisza közi turján-vidéken, a Bodrogközben és az Ecsedi-lápon. Ártéren általában nem díszlik.

2—3. Termőhelyigény. Észak-atlanti jellegéből folyik, hogy *kiegyensúlyozott, inkább meleg,* mint hűvös klímát kedvel. Különösen késői fagyokra érzékeny.

Talajigényében a *talajvíz* játszik lényeges szerepet, lehet mozgó és pangó egyaránt. Glej-jelző. Inkább *báziskedvelő.* Homokon és agyagon egyaránt előfordul. Kedvelt talajtípusai a láptalajok, a lápos rétitalajok, a magas talajvízszintű barna erdőtalajok, a pszeudoglejes talajok és az öntéstalajok.

Karógyökérzete nem hatol messze és mélyre, hanem szívgyökérzetté alakul. Vékony gyökerein szederszerű csomókban a nitrogéngyűjtő *Actinomyces alni* él szimbiózisban. Gyakori a *lábgyökérzet,* amelynek kialakulását többféle okra vezethetjük vissza. Keletkezhetik úgy, hogy a lápok sás-zsombékjaira települő égercsemete gyökérzete közül kimosódik a föld, és a gyökerek a levegőben maradnak. De huzamos elárasztás esetén léggyökereket is fejleszt az éger, amelyek a víz visszahúzódása után elpusztulnak, és szoknyaszerűen övezik a törzset. Egy-egy léggyökér azonban a talajjal érintkezésbe kerülhet, meggyökeresedik, és támasztógyökérszerűen tartja a törzset.

4. Fényigény. Igen fényigényes, monopodiális törzse és vékonyágú koronája sem teszi képessé versenyre. Visszamaradt egyedei rövid idő alatt elpusztulnak.

6. Felújulás- és terjeszkedőképesség. Szaporodása makkocskával történik; termése *áltoboz,* amelyből a magvak csak a tél végén hullnak ki. A jeges hó hátán a szél messze szállítja azokat. Csak nedves, vizes talajon tud csírázni, ezért igen korlátolt a felújulása. Évenként bőségesen terem magot. Tuskóról kiválóan sarjadzik.

Előnyös tulajdonsága még a jó visszaszerzőképessége. A legeltetést, a rágást hamar kiheveri; fattyúhajtásosodik.

7. Növekedésmenet. A mézgáséger *társulásképessége igen gyenge.* Egyéb fafajok állományaiban visszaszorul. Sem korban, sem magassági növekedésben nem tud lépést tartani az elegy fafajokkal. Ritkán nő 20—25 m-nél magasabbra és életkora alig

egy-két évszázad. Egyedüli előnye a kezdeti igen *gyors* növekedés, és a nagy *víztűrés*.

8. Ellenállóképesség. Számos rovarkártevője van, de egyébként a károsításnak ellenálló fafaj.

9. Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások. Erdőgazdasági jelentősége őshonos termőhelyein nagy, mert *olyan területeket hasznosít, amelyeket más fafajok alig tudnak hasznosítani.* Területaránya az országos fafajstatisztikában 1,2%. Régen vízi építkezéskor (Velence és Amszterdam cölöpökön épült épületei), bányafának és esztergályos ipari fának felkapott volt. Fülledékeny puhafa. Egyenes, monopodiális, a fenyőfához hasonló és könnyű fája építkezéseknél sík vidéken a fenyőfát pótolta. Könnyen faragható, jó ceruzafa.

Általában *tuskósarjakról újítják* és viszonylag rövid, 40—50 éves vágásfordulóval kezelik. A magcsemeték ültetése sarjerdő üzemmód esetén is kívánatos. A csemetéket jó vízgazdálkodású vagy öntözhető csemetekertben nevelik. A tuskósarjakat 2—4 évben 5—6 hajtásra csökkentik és 10—15 éves korban árnytűrőkkel elegyítik. Jó elegyfaként a szilek (kevésbé az amerikaikőris, a zöldjuhar) és a zselnicemeggy használhatók. Természetes úton minerális, többnyire nyers öntéseken, tavasszal vizes viszonyok mellett kefesűrűn újul. Ilyen viszonyokra azonban csak kis foltokban talál, ezért üzemszerűen természetes úton, magról nem újítjuk. Mint gyorsan növő fényigényes fafajt elég erőteljes alsószintű gyérítésekkel neveljük.

Hamvaséger (*Alnus incana* (L.) Mönch)

Eurázsiai elterjedésű, *hűvös-kontinentális* jellegű fafaj. Elterjedése részben a boreális északi tájakra esik, részben Közép-Európa magas hegyein találjuk meg.

Hazánkban érdekesnek tekinthetők a Duna-menti (Csepel-szigetig), a Drávamenti (Somogyig), a Tisza mentén a szikrai, a Mura-menti és a hansági előfordulások.

Nálunk tehát elég ritka, inkább hegyvidéki, patakmenti égeresekben és kőrisesekben fordul elő, illetve a síksági ártéri erdőkben. Elegyfafaj.

Éghajlati szempontból igen *igénytelen.* Elterjedési területe mutatja hidegtűrését. Különösen északon sajátos *pionírfa,* még a nyírt és az erdeifenyőt is megelőzi.

Magas hegyvidéken, sekély talajokon, *kőfolyásos hordalék-,* üledék- és kavicsos talajok előkészítő fája, északon viszont grániton képződött *podzoltalajok* pionírfája. Közép-Európában inkább mészkedvelő, a szárazságot, a homokot is bírja. Így került a Duna—Tisza-közi homokra is. Extrém viszonyokat tűrő, *fagyálló,* s így a jövőben az Alföld fásításánál nagyobb szerepe lehet. A talajt nitrogéngyűjtéssel szintén *javítja.* A fagyzugos völgyekben is tenyészik, ott, ahol a mézgáséger már visszaszorult. Gyökérzete az erőteljes pionírjellegnek megfelelően sekély, messzefutó.

Társulásképesség szempontjából termőhely-igénytelenségét, pionír jellegét kell kiemelnünk. *Rövid életkora,* korlátolt magassági növekedése miatt azonban az átmeneti fafajok korán visszaszorítják. Magról is szaporodik, és jól sarjadzik gyökérről is, de hamar kimerül. Mérsékelten árnytűrő.

Erdészeti jelentősége a homokkopárok (Kunadacs) fásítása során lehet, ahol sűrű gyökérzetével védi a talajt a lemosódástól. Nitrogéngazdagító, s emiatt a biológiai talajmelioráció fontos fafaja. Többnyire gyökérsarjról szaporítják.

Közönséges nyír (*Betula pendula* Roth. Syn: *B. verrucosa*)

1. *Elterjedés.* Eurázsiai, *északi* jellegű, *montán* fafaj.

Egész Európában megtalálható, északon a fás vegetáció északi határáig, a 70-es szélességi fokig felhatol. Délen elterjedési területe Görög- és Spanyolországot kivéve a Fekete-tengerig nyúlik le. Nyugaton az Atlanti-óceánig, keleten Ázsián keresztül a Csendes-óceán partvidékéig, sőt *a japán szigetvilágra* is átterjed. Ezen a nagy elterjedési területen belül optimumát északon a 65. szélességi fok körül éri el; Skandináviában, Szibériában fellépése tömeges, mert egyre kevesebb a konkurrens fafaj.

Hazánkban mindenütt megtalálható, főleg a magas középhegység és a Dunántúl *acidofil* bükkösei, gyertyános tölgyesei és tölgyesei, valamint erdeifenyvesei helyén alkot kisebb-nagyobb foltokban pionír, illetve átmeneti társulást. Azonális társulásai a síksági *láperdőkben* is gyakoriak. Szórványosan a cseres tölgyesekben s a homoki tölgyesekben fordul elő. Elterjedése hazánkban a 140-s éghajlatjósági görbéig természetes.

2. *Éghajlatigény.* A nyír nagy elterjedési területe nem tanúskodik határozott klímaigényről. Optimuma azért mégis hidegebb klímájú vidékeken van, mert a rövid vegetációs idő, a savanyú talaj itt teremti meg egészséges életkörülményeit; itt lassú, egyenes növekedésű. Melegebb, bázikus talajainkon laza szövetű fáját a gombák korán megtámadják, és rövid életkorú lesz, törzse is görbe. Az Alföld meleg kontinentális részeit is tűri, bár nem kedveli, ezért itt előfordulása ritkább.

3. *Talajigény.* Mint pionír fafaj *szerény tápanyagigényét* kell kiemelnünk. Hazánkban is mészben szegény vályogos és homoktalajokon mutat jobb növekedést. Ilyenek a somogyi és nyírségi előfordulások. Optimuma a gyengén podzolos barna erdőtalajokon és rozsdabarna erdőtalajokon van hazánkban. Ezek a talajok többnyire gyepszint nélküliek, a levegő párásabb klímájú, és így a nyír felújulásának is jobban kedvez. Gyökérzete sekélyen futó és aránylag szétterjeszkedése is gyenge, mert kevés tápanyaggal beéri. Az elárasztást kevésbé tűri.

4. *Fényigény.* Társulásképesség szempontjából *nagy fényigényét* kell elsősorban figyelembe vennünk. E tulajdonsága miatt hazánkban is csak átmeneti társulásokat vagy *származékerdőket* alkot. Elegyetlen állományai többnyire rontott erdők.

5. *Alkalmazkodóképesség.* Ősi pionír fafaj, nagy elterjedési területtel, igen nagy alkalmazkodóképességgel rendelkezik.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség.* Magot fiatalon igen bőven és gyakran terem. Könnyű magját a szél és a víz messze viszi, s így *nagy terjeszkedőképességű* fafaj. Sarjadzása csak fiatalon kielégítő.

7. *Növekedésmenet.* Növekedése fiatalon igen *gyors*, azonban hamar lelassul és lemarad elegy fafajai mögött. Hazánkban a korai betegség miatt *rövid élettartamú.*

8. *Ellenállóképessége* tehát kicsi.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* Mivel egészségesen vastagabb méreteket nem ér el, az *előhasználatok* során kell már kitermelni. Régen kocsirudaknak, esztergályos fának, kandallófának és faszénkészítésre használták, ma farostnak keresett. Ágait seprőkészítésre nyesik. Nyersen is ég.

Apró, szárnyas magja többnyire hóra hullik; az apró magot a hóolvadás szívja be

a földfelület morzsái közé. Ahol a talajfelszín ezt lehetővé teszi — ásványi talajon, mohán, podzolos talaj kilúgozási szintjén —, tömegesen újul. Nyírcsoportok felújulását elősegíthetjük tavaszi pásztás talajelőkészítéssel is. Fiatalkori igen gyors növése folytán még erősebb vágásnövényzetből, pl. siskanádból is képes kinőni. Növekedését azonban hamar befejezi, girbe-görbe törzsei hazánkban korhadtak; erősen kigyérült erdei elgyomosodnak, elcserjésednek, ezért elegyetlen foltjait *rontott erdőként* kell kezelni, és minél előbb vissza kell telepíteni az eredeti lombfafajokat.

Pionír volta miatt főleg *elhanyagolt erdőkben szaporodik el*, és többnyire rontott erdőt jelez. Sokszor komoly vetélytársa az értékesebb fafajok újulatainak. Ilyen helyeken gyomfának tekintjük. Ahol az *elnyíresedés* veszélyétől nem kell tartani, érdemes védelemben részesíteni, mert viszonylag gyorsan, számottevő előhasználati fatömeget ad.

Olyan helyeken, ahol valamely értékesebb, főleg árnytűrő fafaj telepítése nehézséget okoz, mint *előállományt*, a nyírt is felkarolhatjuk, és védelmében a kívánt fafajt felnevelhetjük.

Jelentős *esztétikai hatása* miatt erdőszegélyeken, tisztásokon, főleg parkerdőkben kap nagyobb szerepet.

Rezgőnyár (*Populus tremula* L.)

Eurázsiai elterjedésű, *északi jellegű* fafaj.

Európán kívül elsősorban Szibériában, kis foltokban Kisázsiában, Észak-Afrikában él. Optimuma hazánktól északra, a Baltikumban van; egyike a legészakabbra hatoló fafajoknak (70. szélességi fokig!). Közép-Európában *inkább hegyvidéki* fafajnak tűnik.

Alföldünkön ritka. Főleg a magyar Középhegység északkeleti részén, a Zemplénhegység, a Borsod, a Mátra és a vasi dombvidék *acidofil termőhellyel rendelkező tájain* él; másodlagos vagy származékerdőkben. (Acidofil bükkös, gyertyános tölgyes, tölgyes vagy erdeifenyves helyén.) Síkon ártéri és láperdőkben is található.

Nagy kiterjedése éghajlati *jellegtelenségéről* és nagy alkalmazkodóképességéről tanúskodik. Hőigénye nincs, a párás levegőt kedveli. Jó növekedéséhez gyengén *podzolosodó*, üde, *barna erdőtalaj* kell. Magról való telepedéséhez ismét más talajt kíván: a domború fekvésekben erodált, nyers talajokon, legfeljebb mohás talajokon verődhet fel csemetéje; jó növekedést viszont humuszdús, üde talajokon, többnyire hegylábakon, öntéses erdőtalajokon ad, ahová igen messze futó gyökérágaival hatol be, s itt foltokat alkot. Az elárasztást kevésbé bírja. Felszíni, messze terjedő gyökérzetű.

Fényigénye: mint minden nyár, ez is igen fényigényes, pionír jellegű fafaj.

A rezgőnyár magról szaporodik, de ritkán talál apró magja csírázásra alkalmas talajfelszínt. Inkább *gyökérsarjról* újul. Innen származnak erdeinkben az egyklónú, csak a hím vagy nő ivarú rezgőnyár foltok! Nálunk *bélkorhadásos*, emiatt rövid életkorú. Gyorsan növő. Állítólag a nő ivarú egyedek jobb törzsalakúak, a hím ivarú egyedek pedig jobb növekedésűek.

Bár régen gyomfának tekintették és a vágásokból tűzzel-vassal irtották, VADAS (1898) már a gyufaipar részére védi. Ma jelentősége fokozódik: értéke fehér, rugalmas

fájában rejlik (a legértékesebb nyár!). A cellulóz-, a papír-, a láda- és a gyufagyártás kedvelt fafaja. Mészvisszapótló avarja miatt a fenyvesek között értékes talajjavító. Az ember tarvágással, legeltetéssel segítette elő ennek a pionír fajnak a tenyészetét. (Tehát nem az ember irtotta ki ilyen mértékig!) 25—30 évnél tovább nem tartható. A *fagyzugos helyet* is bírja, s elsősorban itt lehet jelentősége.

Sűrű hálózatba telepítjük, a nemesnyáraktól eltérően heterogén lombfa-populációnak tekintjük és eszerint is neveljük.

Fehérnyár (*Populus alba* L.) és szürkenyár (*Populus canescens* Sm.)

Eurázsiai, de inkább *délkelet-európai, mediterrán* jellegű, síksági fafaj.

Északra csak az 50—53. szélességi fokig hatol, délen viszont *Észak-Afrikában*, Kisázsiában is él, egészen a *Himalájáig* megtalálható. Nyugat-Európában csak a *Duna-völgyéig* hatol. Északra is felvitték, pl. Dél-Finnországban még elég jól nő.

Síkságaink ártéri szil-kőris-tölgy és fűz-nyár erdeiben válhat uralkodóvá, és különösen a homoki tölgyesek helyén ad *másodlagos* erdőtársulást, származékerdőt vagy még inkább előerdőt a homokfásodás során; az ún. borókás nyárasokat.

Areája alapján *szélsőségeket tűrő* fafaj; fagyálló, a nyári meleget megkívánja. A rezgőnyárhoz viszonyítva szűk életterű fafaj.

Talajigény szempontjából elsősorban határozott *talajvízigényét* kell kiemelni. Homokvidékeinken talajvízjelző. Különösen feltűnő ez a Delibláton, ahol délnyugatra emelkedik a talajvízszint, csökken a terepmagasság, s egyre több lesz a fehérnyár. Gyökérzete is ehhez alkalmazkodik: vannak mélyre hatoló, vízfelvevő és igen messze a felszínhez közel futó gyökerei. Tűri az *elárasztást* is. Inkább *mészkedvelő*, a talaj sótartalmát is elég jól elviseli.

A fehérnyár fényigényes, de fiatalon *tűri az oldalárnyalást*. Társulásképességét fokozza erős *gyökérsarjadzó* képessége; messzeágazó gyökerei révén erősen terjeszkedőképes. MAGYAR PÁL az alföldi homokon 20 éves fehérnyárnak 40,5 m-re is talált gyökerét. Főleg a homoki és ártéri tölgyesek helyét hódította el. Magról is újul, de csak nedves talajviszonyok mellett és csupasz talajon, árterek friss öntésein. Ilyen viszonyokat ritkán talál, ezért magról nevelt csemetével is újítják. A magcsemete nehezen indul növekedésnek, ezért inkább *gyökérsarjról* újítják. Dugványa nehezen gyökeresedik (40—50%-os sikerrel!).

Károsítója sok van: rozsdagomba, rovarok, rák; de gyors növekedése miatt ezt is kiheveri.

A fehérnyár puha fája ipari célokra alig használható; papír- és cellulózfának nem jó, mert mézgásodik, *csak farostként* hasznosítható. (A szürkenyár nagyobb értékű!)

Természetes gyökérsarj-csoportjait gyenge, száraz termőhelyen, főleg homokon szívesen vesszük. Erdősítések során az ilyen extrém termőhelyek fekete- és erdeifenyveseibe *elegyfaként* alkalmazzuk. A fenyőt azonban gyors növekedésével elnyomja, azért a szórványos telepítés helyett *csoportosan* elegyítjük.

Erős elterebélyesedési készsége miatt kívánatos fiatalon *sűrűn nevelni*; 1,2×1,2 m hálózatú telepítésben mérsékelt tisztításokat és gyérítéseket alkalmazunk. Előnyös a száraz ág nyesése is.

Ártereink jobb termőhelyeit inkább nemesnyárakkal hasznosítjuk; itt vissza kell szorítani a fehérnyárat.

Feketenyár (*Populus nigra* L.)

Eurázsiai, inkább *mediterrán* jellegű, *síksági* fafaj.

Északi határa Európában Franciaország északi, Németország déli részén húzódik Moszkváig. Keleten továbbfut az elterjedése az Ural-hegységben át Szibéria nyugati részéig. Délen Észak-Afrikában, Kisázsiában, a Kaukázusban a *Himalájáig* elterjedt.

Hazánk síksági folyóinak árterületén közönséges volt; elsősorban a *mélyfekvésű hullámterek* fűz-nyár erdeiben, kevésbé a magasabb fekvésű szil-kőris-tölgy ártéri erdőkben s néha a láperdőkben.

Délies elterjedése jelzi nagy melegigényét és fényigényét. Ködmentes levegőt kíván, ezért nem terjedt ki nyugaton a tenger mellé.

Inkább *ártéri jellegű* mint a fehérnyár. (Ártereken a hazai nyárak általában a következő sorrendet tartják: legmagasabb fekvésekben a rezgőnyár, majd a szürkenyár él; közepes fekvésű termőhelyeken a fehérnyár, és a mélyebb fekvésű hullámtereken a feketenyár következik!) A nagy nedvesség- és a laza talajigényét kell kiemelnünk.

A feketenyár érzékeny tulajdonságai miatt visszaszorulóban van. Nagy fényigénye miatt nem tud árnyéktűrőbb elegyfákkal együttélni. De termőhelyét egyébként is a nemesnyárakkal jobban hasznosíthatjuk. Magról ugyan szaporodik, de csak kedvező vízellátású talajfelszínű talajokon. A nemesnyárakkal kereszteződik, de ritkán ad jó növekedésű alakokat; többnyire korcsok az utódok. Hátrányos tulajdonsága még a rozsdagombára és a rákra való fogékonysága.

Erdőgazdasági jelentősége a *túl nedves* termőhelyen van, ahol a nemesnyárak már nem tenyésznek kielégítően. Itt legalább elegyíteni kell a feketenyárat. (*Baldingera, Carex acutiformis* tip.) Csomoros törzse adhat ugyan értékes borítólemezt, legtöbbször azonban hasznavehetetlen. Nyárnemesítés során egyenes törzsű egyedeit kell dugványról szaporítani és telepíteni. Magról a júniusi zöldár alkalmával néha tömegesen újul. Ez azonban bizonytalan, és a magoncok is ritkán megfelelő minőségűek. Hajdan a homokkötés fontos fafaja volt; ma jelentősége egyre inkább csökken.

Nemesnyárak (*Populus* × *euramericana* (Dode) Guiner)

A nemesnyárak Nyugat-Európában alakultak ki az amerikai feketenyár (*Populus deltoides* Marschall) és az európai feketenyár (*P. nigra*) természetes kereszteződése révén. Ezeket *P* × *euramericana* (Dode) Guiner néven foglaljuk össze az 1950-es Stockholmi Botanikus Kongresszus óta. Régen *kanadai nyárnak* nevezték helytelenül őket. Az amerikai feketenyáraknak 3 földrajzi alfaja ismert HOUTZAGERS szerint:

P.d. ssp. *monilifera* Henry (északi tip.),
P.d. ssp. *missouriensis* Henry (középső tip.),
P.d. ssp. *angulata* Aiton (déli tip.).

Az amerikai feketenyárakat 1700 körül hozták Európába. Ma cv = cultivar (1952 Londoni Kertészeti Kongresszus) névvel illetjük hibridjeiket, mert a termesztésbe vont és vegetatíven szaporított fajtájú növényekhez tartoznak. Hazánkban

NAGYVÁTI (1791) Erdőtenyésztéstanában már ír „kanadai nyárakról"; 1780-ban a pesti Duna-híd két oldalát már ezzel ültették be.

A nemesnyárak általános tulajdonságai:

— könnyen *dugványozhatók;*
— *gyors* és jó növekedésűek; rövid idő alatt igen nagy fatömeget és értékes faanyagot (papírfát, cellulózfát) adnak;
— szétterülő gyökérzetűek, a földben a gyökérszint előbb záródik, mint a koronák;
— nagy fényigényűek, *még az oldalárnyalást sem tűrik;*
— a nyesést bírják, a törzsminőség emelésére zöld ágnyesést is végzünk;
— rövid ágait leveti, *koronája* ezért *ritka* lesz;
— magról újítani tilos a nemesnyárakat, korcsok keletkeznek;
— de sarjról sem szabad újítani a nemesnyárakat; gyökérsarjuk életképtelen, tuskósarjuk görbe, értéktelen;
— gazdasági növényként, agrotechnikai eljárásokkal, *faültetvényekben* kell termeszteni a nemesnyárakat;
— *hiányzik* a sűrűségi vagy fiatalos kor a faállomány életéből, tehát tisztítási műveletre nincs szükség ápolás után a gyérítés következik;
— gyakran és erősen kell gyéríteni, az alá- és közbeszoruló egyedeket el kell távolítani; *alsószintű* gyérítés; *nincs differenciálódás,* sűrű hálózatban minden egyede szenved!

Beszélünk *régi* nemesnyárakról: a késeinyár, a korainyár és az óriásnyár tartozik ide; és *új* nemesnyárakról: ebbe a csoportba az olasznyár, a francianyár és a hollandnyár sorolható.

Késeinyár (*P.* × *euramericana cv. ‚serotina'*)

A *P.d.* ssp. *monilifera* és *P. nigra* természetes úton keletkezett hybridje. *Hím ivarú.*

Hazánkban mintegy 100 éve hozták be. Bátaszék környékén, az Alsó-Dunaártéren alkot nagyobb állományokat. (37 m magas, 1 m átmérőjű egyedei is vannak!) A rozsdagomba és a *Dothichiza populea* igen károsítja, ezért *visszaszorulóban* van. A kötöttebb agyagos talajokon, meszes, mélyben sós talajon, fagynak kitett termőhelyeken jobban nő, mint a korainyár. A pangóvizet legkevésbé bírja.

Korainyár (*P.* × *euramericana cv. ‚marilandica'*)

A *P. nigra* és *P.* × *euramericana* cv., *serotina* heterozisos hibridje. *Nő ivarú.*

Hazánkba alig 50 éve hozták be, mégis idős nemesnyárasaink 90%-a korainyár. *Érzéketlenebb,* mint a késeinyár; melegebb, szárazabb termőhelyet, az elárasztást, a pangó vizet jobban tűri. *Ellenállóbb* a rozsdagombának és a nyár-ráknak is. A hazainyárakhoz hasonlóan, *állományjellegűen* is nevelhető (zártabban és hosszabb vágáskorral is).

Óriásnyár (*P.* × *euramericana cv. ‚robusta'*)

A *P.d.* ssp. *angulata* és *P. nigra* var. *plantierensis* természetes hybridje, amely Simon-Louis csemetekertjében keletkezett. *Hím ivarú.*

Törzse igen *egyenes;* erős magassági növekedésű, de *vastagsági növekedése hamar megáll.* Nagy a melegigénye. A talaj *szélsőségeit* leginkább tűrő nemesnyár. Kisebb fatermése miatt elsősorban fasorba való, de cellulózfa-ültetvénynek, előállománynak, elegyfának is haszonnal kihasználható korai és gyors magassági növekedése. Első ízben a Nyírségben terjedt el (MOLNÁR VIKTOR). Sajnos a károsítóknak a legkevésbé ellenálló nyárfajtánk.

Olasznyár (*P.* × *euramericana cv.*, ‚*I 214*')

A Pó völgyében a *P. deltoides* és a *P. nigra* természetes kereszteződéseiből szelektálta PICCAROLO. Hazánkba KOLTAY hozta be 1950-ben. *Nő ivarú.*

Előnye, hogy a ráknak is eléggé *ellenáll,* de ez sem sebezhetetlen! A kedvezőtlen termőhelyet is elég jól bírja. Meszes homokon növekedése ugyan csökken, de így is a legerősebbek között van. *Igen nagy és gyors a növekedése.* Erős az ágasodása.

Francianyár (*P.* × *euramericana cv.* ‚*regenerata*')

A feketenyár és a késeinyár hybridje. Több alakban, *hím és nő ivarú* alakban is ismert. (Külön francia-, angol- és német klónokról beszélnek!)

Nedves, mocsaras, mind a meszes, mind a *savanyú* talajokon is megél; alkalmazkodóképes és elég ellenálló. A kötött, szikesedő tiszántúli talajokon is kedvezően nő.

Hollandnyár (*P.* × *euramericana cv.* ‚*gelrica*')

A kései és korainyár hybridje. *Hím és nő ivarú* is van. Betegségeknek igen ellenálló, de csak *magas talajvízű,* ill. erdőtalajokon tenyészik jól. Erősen elágasodik.

Az új nemesnyár-félékből hazánkban, még csak kísérleti telepítések vannak; ezek azonban sok reményre jogosítanak.

Sárvári nyár (*P.* × *euramericana cv.* ‚*H 381*')

A *P. deltoides* angulata és a *P. nigra* × cv. ‚*italica*' keresztezéséből hozta létre az ERTI sárvári telepén KOPECZKY FERENC.

Igen kedvező alakú és növekedésű nemesnyár, amely a száraz, meszes homokon is viszonylag szépen díszlik.

Fehérfűz (*Salix alba* L.)

Törékenyfűz (*Salix fragilis* L.)

Kétlaki, fény- és nedvességigényes fás növények. Mindkettő eurázsiai elterjedésű, inkább *mediterrán* jellegű, *síksági* fafajok.

Egész Európában elterjedtek, kivéve az északi részeket (63—65. szélességi fokig). Délkeleten túlterjedtek Európán, egész a *Himalájáig* előfordulnak. *Afrika* északi partjain, Elő-Ázsiában, a Kaukázusban is honosak.

Síkságon, folyók mentén tömegesen fordulnak elő; fűz-nyár ártéri erdők (puhafás-erdők) uralkodó fája. Nagy folyók mellett inkább a fehérfüzet, *kis folyók* (domb- és hegyvidéki folyók) *mentén, pangó-meszes vizek mentén* (pl. a Balaton mellett) *inkább a törékenyfüzet* találjuk. Ártéri fövenyen *pionír*, égerrel is gyakori a lápokon.

A nagy elterjedés *szélsőséges* éghajlathoz való alkalmazkodást jelez; a hideget és a meleget egyaránt tűrik. Síksági jellegük *nagy hőigényről* és nagy fényigényről tanúskodik.

Üde, mély, laza öntéstalajokat kedvelnek; inkább meszes, mint savanyú talajokat. Főleg a törékenyfűz. Gyökérzete is mélyreható, erősen szerteágazó. A túlszáraz vagy pangóvizes, vagy túlkötött talajt kerülik. Elárasztott helyen a törzsből járulékos vagy léggyökereket, „szakállakat" növesztenek. A törékeny fűz kevésbé.

Sajátos, üde-nedves talajigényük, nagy fényigényük miatt egyéb fafajokkal szembeni társuláserélyük *gyenge*. Inkább *pionír* jellegük emelhető ki; a talaj kedvezőbbé válásával egyéb fafajok kiszorítják a termőhelyről. Csak a *túl nedves*, egy hónapot elérő öntések helyén maradnak meg.

Bár magot évente és igen sokat teremnek, *magról nehezen újulnak*, mert az apró mag igen rövid ideig csíraképes, s csak nedves viszonyok mellett csírázik. Csupasz, nyers fövényen a májusi zöldár segíti elő leginkább megtelepedését. Nyár eleji maghullás során többnyire száraz és gyomos már az ártér; repítőszőrös magjuk nem jut talajhoz.

Kiválóan sarjadzanak tuskóról, és gyökérről is. Jó a visszaszerzőképességük is; *fejesfaüzemben* 3—5 évenként vágják vissza, s remekül kihajtanak. Elárasztott helyeken a törzsből „*léggyökereket*" eresztenek (szakállas törzsek), s így vészelik át a kedvezőtlen viszonyokat.

Fiatalon *rendkívül gyorsan nőnek*, a törékenyfűz talán még gyorsabban, de hamar megáll. A rövid életkor nem segíti elő társulásképességét.

A füzek fiatalkori igen gyors növekedését még nem hasznosítjuk eléggé. Rövid vágáskorra berendezett *faültetvények* igen hálás fája; az ugodi kísérletek második évi 56 m^3/ha-onkénti fatömege is erről tanúskodik. Régen házi eszközök faragására, kötözőanyagnak hasznosították. Partvédő szerepe ma is nagy. Újabban a farostfa és a a cellulózfaipar nyersanyagaként emlegetik. A fonófűz-telepekről nemesebb fajok (amerikaifűz) szorították ki. Csak vázanyagnak használja ma a fonóipar.

Nyersfövenyen természetesen kialakult pionír füzeseket a jövőben *tuskósarj üzemben*, rövid vágáskorral kezeljük (30 év). Túl nedves helyeken, ahol egyéb fafaj már nem él meg, a jövőben is dugványról vagy hosszú botdugványról létesítünk füzeseket. A legjelentősebb erdőgazdasági és vízvédelmi szerepet a fejesfa-erdőkben kap, s a rőzséjével együtt a vízpartok védelmét szolgálja.

Zöldárak után a tömegesen megjelenő egyéves fűzcsemetéket szedik ki (könnyű kihúzni a földből), és ezt telepítik. Könnyen összetéveszthető a bokorfüzekkel, a mandulalevelű fűzzel. (A Körmendi lakósok Rábaöntésről küldtek vagonszámra ilyen füzet a Szolnoki Vízügyi Igazgatóságnak.) Ma nemesített fűz dugványait kell felhasználni.

Fényigényes, pionír jellegéből folyik, hogy korán, gyakran és erőteljesen kell gyéríteni!

Ártereinken ma közel 10 000 ha füzes van. Jelentősége, mint gyorsannövő fafajnak, a nyárakhoz hasonlóan fokozódni fog.

Kecskefűz (*Salix caprea* L.)

Egyéb füzek közül, a néha harmadrendű fát adó kecskefüzet említjük még meg. A többi fűztől eltérően domb- és hegyvidéki *savanyú erdőtalajokon* tenyészik. Vágásokban *pionír* szerepe van. Tehát nincs vízhez kötve. Árnytűrőbb is. Euráziai flóraelem.

Jól sarjadzik, de *nem dugványozható*. (Kivéve a *S. caprea* × *viminalis* kereszteződésű *S. dasyclados*. Hím ivarú szép barkái miatt diszfűz is.) Ez is fiatalon gyorsnövekedésű; a vágásokban értékesebb fafajok védelmezője lehet.

Régen gyomfának tekintették, és irtották. Ma védelmét kívánjuk. Jó téli vadtakarmányt ad. Talajjavító, illetve *védő szerepe* is lehet bevágások, kőomlások, bazalttörmelék-bányák fásítása során.

Hideg, savanyú talajú termőhelyeken, Nyugat-Európában foglalkoznak nemesítésével. Ott, ahol már a nemesnyárak nem mennek, cellulózfa-papírfa termesztésre kívánják bevonni.

Akác (*Robinia pseudoacacia* L.)

1. *Elterjedés:* Az akác hazája Észak-Amerikában, a 43—35 szélességi körök között van, ahol az Appalache-hegység mentén Pennsylvániától Georgiáig, kelet—nyugati irányban pedig az Atlanti-óceán partvidékétől Arkansasig terjed. *Eredeti földrajzi elterjedési területe tőlünk általában 5—15 szélességi fokkal délebbre fekszik.* Ma már az Amerikai Egyesült Államok minden államában elterjedt.

Az akác volt az első fafaj, amelyet Észak-Amerikából Európába áthoztak. 1601-ben hozta be Franciaországba ROBIN, a párizsi Botanikus Kert igazgatója, akinek tiszteletére kapta azután az akácnemzetség a *Robinia* nevet. Azóta majdnem az egész világon elterjedt.

Hazánkban egyike a legnagyobb mértékben elterjedt fafajoknak, annak ellenére, hogy telepítését csak a XVIII. század végén kezdték. Az akácot VADAS JENŐ (1911) szerint 1710—1720 körül hozták be Magyarországra. Kezdetben csak parkfának, utakat szegélyező sorfának használták. Erdőtelepítés céljára a katonai kincstár alkalmazta először 1750-ben, a Komárom—Herkály-i erődítmény körül. Ennek a mintegy 290 hektárnyi telepítésnek a sikere általános érdeklődést váltott ki e fafaj iránt. Országszerte elterjesztették úgy, hogy 1958-ban 201 051 ha, vagyis 15,8% akácosunk volt. (HALÁSZ A., 1960.) Nekünk jóval több akácosunk van, mint Európa többi országainak együttvéve.

2. *Éghajlatigény. Az akác eredeti elterjedési területei meleg-humid éghajlatú tájak voltak.* Ezeken az évi átlagos csapadék 1000—1500 mm között változik. A júliusi átlaghőmérséklet 21—27° C. Az átlagos januári hőmérséklet 2—7° C. Klimatikus szempontból nálunk az akác számára legkedvezőbbnek látszik a Délnyugat-Dunántúl, a legmostohábbnak pedig az Északi-Középhegység. *Ökológiai feltételeit nálunk elsősorban a csapadék mennyisége és a talajok vízgazdálkodása, valamint a fagymentes periódus hossza szabja meg.* Ahol a kései és korai fagyok gyakorisága miatt utóbbi megkö-

zelíti a tárgyalt alsó határértéket, termesztési lehetőségének határához érkeztünk. Termesztési lehetősége általában a szőlő elterjedésével hozható összefüggésbe.

3. *Talajigény.* Az akác valamennyi fafajunk között a *leglevegőigényesebb.* Ennek megfelelően a túlzott nedvességet nem szereti. A túl magasra emelkedő *talajvíz* lehetetlenné teszi a termesztését. BOTVAY (1955) szoros összefüggést talált az akácállományok növekedése és a talajvízszint mélysége között. Szerinte *150 cm az optimum.* Így a kapillárisan benedvesített levegőszegény szint felett még 50—60 cm optimális levegőgazdálkodású réteg áll a gyökerek rendelkezésére.

Az akác telepítésére a legalkalmasabbak a homoktermőhelyek, ezek közül is a *rozsdabarna erdőtalajok és a kovárványos barna erdőtalajok.* A nem karbonátos savanyú humuszos homoktalajokat, főleg ha két vagy több rétegűek, valamint a csernozjom talajokat (főleg a kilúgozott és erdőtalaj felé átmeneti, s mélyebb talajokat) is az akác hasznosítja legjobban. Bár a közismerten szép zalai akácosok különböző barna erdőtalajokon díszlenek. Gyökérzete szerte- és mélyreágazó, a talajt alig, extenzíven használja ki, a nitrogénkötő baktériumok gazdagítják.

4. *Fényigény.* Fényigénye igen nagy. Laza lombozata alatt a nitrogén felhalmozódás miatt is erősen gyomosodik, cserjésedik.

5. *Alkalmazkodóképessége* elég erőteljes. A hazai extrém klímát is tűri megfelelő talajviszonyok esetén. Gyökérzetének jó alkalmazkodási és védelmi képességét a lösz- és homoktalajok megkötése és fásítása során hasznosítjuk.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség.* Az akác évente és sokat terem magot, de természetes úton mégsem, ill. elszórtan újul. Ennek oka, hogy már csemetekorban is erősen fényigényes. A csírázáshoz avarmentes és könnyű talajfelszint igényel, s nálunk hüvelyes terméséből kihulló magja, kezelés nélkül, nehezen csírázik.

Társulásképesség szempontjából viszont előnye az akácnak az *erős gyökér- és tuskósarjadzó-képesség.* Ahol megtelepedett, erős sarjadzóképessége folytán szinte kiirthatatlan lesz.

7. *Növekedésmenet.* Jó termőhelyeken az akác gyorsan növekszik, és számottevő magassági és vastagsági méreteket érhet el. Az egészséges, életerős fiatal sarjakból nőtt állományok a mag eredetűeknél sokkal gyorsabb növekedésűek. A *mag eredetű fák* magassági növekedése életük 3—4. évében kulminál. A *gyökerekből fakadt sarjak* részére az anyafák gyökérzetének egy része rendelkezésre áll, ezért az első évben gyorsan nőnek, azonban már a második vagy harmadik évben beáll az egyensúly a földfeletti hajtás és a rendelkezésre álló gyökérzet között, és a magassági növekedés visszaesik. A sarjhajtások megkezdik saját, új gyökérrendszerük kialakítását, és földfeletti részük növekedése ismét csak az új gyökérzet kifejlődése után gyorsul meg. A *vastag gyökerekből fakadt sarjakban és a tuskósarjakban* ezzel szemben az anyafák valamennyi gyökerének egyesült ereje összpontosul. Magassági növekedésük már az első évben kulminál, néhány év elmúltával azonban nagyjából egyenletes mértékben csökkenni kezd (KERESZTESI, 1964).

8. *Ellenállóképesség.* Társulásképességére kihatással van a viszonylag *gyenge ellenállóképessége.*

Az abiotikus károk közül a *fagy* által okozott károk a legjelentősebbek. Gyakori a hajtások elfagyása és rákos képződmények keletkezése. Fagyzugokban, az akác

számára kedvezőtlen talajokon az évente ismétlődő fagykárosítás miatt a fák elbokrosodnak, az állomány magassági és vastagsági növekedése lecsökken, különböző másodlagos rovar- és gombakárosítók lépnek fel.

Az akác ágai törékenyek, fája könnyen hasad, ezért sokat szenved a *levegőmozgás* (szél, vihar), a *hó* és a *zúzmara* károsításától. Számára kedvezőtlen (elsősorban nehéz, kötött, hideg és vizes) talajokra telepítve növekedése csökken, és fogékonnyá válik a fagy és a biotikus tényezők károsításával szemben.

Jelentős az akácpajzstetű kártétele. Az akácnak számottevő *farontó gomba* károsítóját ismerjük. A farontó gombák ellen a sebzések elkerülésével lehet eredményesen védekezni. Ilyen sebzések gyakoriak a sarjerdő üzemmódban kezelt akácosokban, legeltetés és nyesés esetén.

9. Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások. Az akác felhasználása mind az iparban, mind a mezőgazdaságban széleskörű volt. Mély- és vízépítésben cölöpözésre kiválóan alkalmas. Jó bányafa és vezetékoszlop. Az alföldi, alig erdősült mezőgazdasági területeken az akác adta a múltban szinte az egyedüli jól és széleskörűen felhasználható faanyagot. Kerítések, karámok oszlopaiként, favázas épületek tartóelemeiként kiválóan alkalmas és tartós. Szerszámokat, nyeleket, fogantyúkat készítenek belőle. Nagy mennyiségben használják fel szőlőkaró készítésére. Kedvelt tűzifa, mert nyersen is ég. Az akác egy évszázadon keresztül a magyar alföldfásítás fő fafaja volt. A sokatígérő kezdeti eredményeket azonban fokozatosan csalódás váltotta fel. Az akác-kérdés a magyar erdészet egyik legtöbbet vitatott kérdése lett. A népgazdasági hasznosságánál, a fahozam mellett, figyelembe kell venni az adott fafaj nyújtotta egyéb hozamot is; így az akácnál a mézet is. Az adatok szerint az erdőgazdaságok az általuk nyilvántartott ez idő szerint 16,9%-ról 10,9%-ra tervezik csökkenteni az akácosok területarányát. *Akácosainknak valamivel kevesebb mint egyharmada jó, kevéssel több mint egyharmada közepes és egyharmada gyenge minőségű* (Keresztesi, 1964).

A jó akácosok területét csökkenteni — kivételesen indokolt esetektől a nyáraknak alkalmas területektől eltekintve — nem célszerű. Az akác elsősorban nem azokra a termőhelyekre való, ahol csak tengeti életét. Nagy hozadékot csak akkor várhatunk tőle, ha a jövőben sokkal inkább, mint eddig, a jó termőhelyekre telepítjük, amelyekhez gyors növése alapján megvan a joga. A közepes és gyenge minőségű akácosoknak az erdőgazdaságok javasolta visszaszorítása indokolt.

Az akácot, amióta a XVIII. században meghonosodott Magyarországon, nemcsak összefüggő erdők telepítésére, hanem erdőfoltok, erdősávok, fasorok létesítésére, majorok, lakótelepülések környékének a fásítására is felhasználják. A 150—200 éve még csaknem teljesen fátlan Alföld népe elsősorban ennek a fafajnak a telepítése révén barátkozott meg a fás kultúrával.

Az akác telepítése és felújítása mesterséges úton csemeteültetéssel, természetes úton sarjaztatással történik. Jelenleg az akácosok 35%-a szál-, 65%-a sarjerdő, a jövőben az erdőgazdaságok ezt az arányt lényegében visszájára fordítani javasolják. Ennek megfelelően számítani lehet a csemeteültetés elterjedésével és a sarjaztatás visszaszorulásával.

Homokvidékeinken, ahol az összes akácosoknak mintegy a fele található, az elmúlt másfél évszázadban *az akác telepítésének és mesterséges felújításának sajátos agrotechnikája*

alakult ki. Ennek az alapja kezdettől fogva a részleges vagy teljes fogatos talajelőkészítés volt, amelyet az erdősítésig mezőgazdasági előhasználattal végeztek, az erdősítés után pedig mezőgazdasági közteshasználat követett. Az előhasználat révén biztosították a területnek tuskótól, gyökerektől való megtisztítását, a közteshasználat révén pedig az elültetett csemeték ápolását.

Ma előhántós ekével 60—70 cm-es mélyforgatást végeznek. Ez mind a tápanyag és a vízellátás, mind a szellőzöttség vonatkozásában javítja a talajt, s a minimumra csökken a gyomosodás is. Erdőfelújítás során a területet a talajelőkészítés előtt ki kell tuskózni; előnyös azért a *katlanozással* való fakitermelés. A vastag gyökerektől megtisztított területen ugyancsak PP—50—PG ekével kell a talajt előkészíteni. A mélyforgató eke jelen esetben azonban nem előhántoló ekével, hanem „deszki vágóél"-lel van felszerelve. A deszki vágóél a gyökerek egy részét elmetszi, az el nem metszett vastagabb gyökereken átcsúszik, és ezáltal az egész ekefejet felemeli és így az esetleges ekefej-töréseket, leszakadásokat kiküszöböli. Az így előkészített talajba a gépi ápolás lehetővé tétele érdekében újabban tágabb hálózatba, rendszerint 2,4 × 1,20 vagy 2,4 × 2,4 m-es négyzetes hálózatba ültetik a csemetéket. Az őszi erdősítés előnyösebb.

A sarjakkal történő felújítás során az üde dombvidékeken a vékony gyökerek sarjaztatása és a csemeteültetés vált be a legjobban. A felújításoknál az aljnövényzetből a mélytarackos aranyvessző, a siskanád és az ugyancsak tarackos perjefű okoz problémát. Ahol a fiatalos már visszaszorította az aljnövényzetet, célszerű a tisztítások során megfelelő árnytűrő fafajokkal alátelepíteni. Az itteni gazdag termőhelyek ezt a nagyobb megterhelést jól elbírják. Ezeken a jó termőhelyeken az ismételt sarjaztatás sem vezet az akácosok gyors leromlásához. A vágásterület gondos felkapálása vagy mezőgazdasági lángszóróval való felégetése esetében megvalósítható a magról történő természetes felújítás is.

A homokon a vékony és vastag gyökerek sarjaztatása is általában elfogadható eredményeket hozott. Az igazi tuskósarjakat azonban a nyári szélvihar lecsavarja a tuskóiról. Az V. termőhelyi osztályú akácosokat eredményesen felújítani nem sikerült. Ilyen termőhelyeken az akác csak mint elegyfa jöhet számításba.

Az akácállományok *nevelése* során a gyors növekedés a nevelővágások gyakori visszatérését követeli meg. Az oldalárnyalásra való érzékenység elősegíti a koronafejlődés alakíthatóságát és a magassági növekedés fokozását. A gyér lombozat növeli a talaj elgyomosodásának veszélyét. Fattyúhajtás képzésére az akác nem hajlamos, ami a nevelés szempontjából előnyös. Jól tűri az akác a zöldnyesést, így a törzs- és koronaalakításnak tág tere van a nevelővágások során. A nevelővágások tennivalóinak meghatározásakor vezérszerepet játszik az akácnak az a tulajdonsága, hogy a korona kialakítását, illetve a kellő nagyságú korona növesztésének feltételeit a rudaskor végéig meg kell teremteni, mert a későbbi korban az akác erre már nem képes.

A jobb termőhelyeken kisebb, a rosszabb termőhelyeken nagyobb törzsszámmal kell nevelni az állományokat. Minden esetben gondot kell fordítani arra, hogy a talaj a lehetőséghez képest gyommentes legyen. Erre a célra kíméletben kell részesíteni az alsószintben meglevő fákat és a cserjéket, sőt még a ritkítások során felve-

rődő sarjakat is, de csak olyan mértékig, ameddig hivatásuk betöltésére feltétlenül szükség van.

Sajátos akác-állománynevelési eljárás alakult ki hazánkban a sarjasok kezelésére. A sarjcsoportokat *egyeléssel* ritkítjuk. Már az első év augusztus—szeptemberében felére kívánatos egyelni a sarjhajtásokat. A következő év tavaszán nyessük, majd a harmadik évben egyelünk. A negyedik évben újból nyesés, az ötödik és hetedik évben egyelés következik. Ez az aprólékos munka azonban ma kiejthető.

Az akácot többszöri sarjaztatása utáni felújítása, vagy átalakítása alkalmával gyakran irtani is kell, ami sok gondot okoz az erdőgazdaságoknak. Az akácállományok felújítása és átalakítása során felverődő sarjakat ma már nem sarjleveréssel, hanem a sokkal hatásosabb és gazdaságosabb vegyszeres kezeléssel irtják. Erre a legjobban megfelel a Tormona 100 nevű szisztematikus vegyszer, amelyet felhasználás előtt gázolajjal kevernek. Az elkészített keverékkel a sarjakat permetezik be, vagy az állomány kitermelése után a tuskókat kenik be, amely utóbbi esetben a tuskók elhalnak, nem sarjadnak. Élőfának viszont a törzsét kell a talajtól 50 cm magasságig bekenni vagy lepermetezni.

ELEGY-FAFAJOK

Jegenyefenyő (*Abies pectinata* D.C., Syn: *A. alba*)

1. *Elterjedés.* Közép-Európai elterjedésű, szub-*atlanti* jellegű, magas hegyvidéki, fafaj.

Területi elterjedése kicsi, északon alig hatol Varsóig, keletre a Kárpátok és a Balkán-hegység keleti lejtőjéig. Nyugaton és délen sem éri el a tengerpartokat, mert még az óceánikus tájakon sem hatol le a síkságra.

Hazánkban Nyugat-Dunántúlon őshonos a jegenyefenyő elegyes bükkösökben. ilyenekkel a Soproni-hegyvidék brennbergi részén, a Kőszegi-hegyvidéken Írottkő környékén és az Őrségben találkozunk. Hazánkban sem tenyészthető az éghajlatjósági görbe 180-as fokán alul.

2. *Éghajlatigény.* Kis elterjedése határozott klímaigényt, óceánikus, illetve magashegységi viszonyokat sejtet. Éghajlatigény szempontjából elsősorban a *párás levegőt* kell kiemelnünk. Különösen sok kárt okoz jegenyefenyvesekben a késői fagy; a szárazságot viszont valamivel jobban tűri, mint a lucfenyő, ennek tulajdonítható, hogy a lucfenyőöv alatt fekvő bükkösökben elegyfafaj. Évi középhőmérséklet-igénye +5° C-nál nagyobb. Szélsőségei —27° C és 38° C-on belül. 130 fagymentes napot igényel.

3. *Talajigény.* Üde és tápanyagdús talajokat kedvel. Előszeretettel él mészkövön, de kálium- és foszforigénye is nagy. Nem karógyökerű, mégis kifejezetten *mély gyökérzetű.* A fenyők között a legerősebb gyökérfejlődési képességgel rendelkezik. E tulajdonságai lehetővé teszik, hogy nemcsak barna erdőtalajokon, hanem sekély köves talajokon, valamint pszeudoglejes talajokon is megél. Gyengébb gyökérszőrzete van, mint a többi fenyőnek, ezt azonban fejlett mikorrhyza kapcsolata pótolja.

4. *Fényigény.* Társulásképesség szempontjából előnyös az *erős árnytűrőképessége ;* zárt állományaiból ki tud szorítani minden egyéb fafajt; az állományok alsószintjeiben is jól érzi magát. Fiatalon egyenesen *árnyékigényes.*

5. *Alkalmazkodóképesség.* A geobotanikai korok újabb szakában fellépő fafaj, s így alkalmazkodóképessége is csekély.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség.* Társulásképesség szempontjából előnyös viszonylag nagy magja, amely ősszel hullik, és zárt erdő alján, avartakarón is csírázni tud. Előnyös az is, hogy *visszaszerzőképessége* a legerősebb a hazai fenyők között.

7. *Növekedésmenet.* Az első évtizedben alig nő, a gyökérzet fejlesztésére fordít minden energiát, s csak a 30—40-ik évben indul erőteljes magassági növekedésnek. A magassági növekedés elég sokáig, mintegy 100 éves korig tart, vastagodása pedig még tovább; a magas hegyvidéki erdők legnagyobb méretű és legnagyobb fatömeget adó állományait alkotja. (Pl. az Északi-Kárpátok Dobrocsi őserdejének 56 m magas jegenyefenyői!)

8. *Ellenállóképesség.* Gyakran esik áldozatul a kéregaszásnak. Gyakori a fagyrepedés, tűelfagyás, a gomba- és a szúkár, valamint a jegenyefenyő-rák fellépése is.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* A jegenyefenyő fája valamivel ágcsomósabb, mint a lucfenyőé, egyébként mindenre felhasználható, a fűrészárútól a papírfáig. Kiemelkedő fahozama is figyelemreméltó.

Természetes úton igen *jól újul.* Újulata csoportokban sűrűn jelentkezik. Bármely természetes felújítási módszer esetén sikeres felújítást érhetünk el. Különösen alkalmas alátelepítésre. Alátelepítés esetén 2—3 éves csemetéjét ültetjük. Természetes előfordulási helyén fontos fafaja a szálalóerdőnek.

Hazánkban elsősorban Nyugat-Dunántúlon, valamint a Bakony, Bükk és Mátra magasfekvésű, északi, hűvös, párás termőhelyein *érdemes elegyíteni* a bükköseinkbe és a gyertyános tölgyeseinkbe. A Bakony-Hódosér 5 ha elegyetlen állománya 80 éves korban pusztult el, de a soproni erdőkben (Hidegvízvölgy) 200 éves fákat is ismerünk. A *vad,* főleg a szarvasfélék *kedvelik.* Alkalmazásának többnyire ez szab határt.

Vörösfenyő *(Larix decidua* Mill. Syn: *L. europaea)*

1. *Elterjedés.* Közép-Európai, alhavasi fafaj. Magas hegyvidékek *hideg, kontinentális* jellegű területein tenyészik. *Igen kis elterjedésű.* Közép-Európai előfordulásai helyét tulajdonképpen 3 területre korlátozhatjuk: az Alpokra, a Kárpátokra és a Szudétákra.

Hazánkban őshonossága vitatott; elsősorban a Nyugat-Dunántúlon a Kőszeghegységben és a Vendvidéken lehet természetes előfordulásairól beszélnünk. Mint a többi pionír fafajnak, a vörösfenyőnek a tenyészetét is az ember terjesztette ki. Hazánkban is kiterjedten telepítik; ma több mint 1000 ha nagyságú területen tenyészik.

2. *Éghajlatigény.* Kis elterjedése határozott klímaigényről tanúskodik, amelyet az *alhavasok hűvös, kontinentális* jellegével jellemezhetünk. Az Alpokban és a Kárpátokban is hiányzik a délnyugati előhegyekről, oldalakról, ahol a szubatlanti klíma hatására inkább bükk-, jegenyefenyő- és lucfenyő-állományok találhatók. A magas-

hegyvidék belső része hűvös, kontinentális jellegű, ahol az előbb felsorolt konkurrens fafajok megélni már nem tudnak, s így maradtak meg a vörösfenyő tenyészterületének. Alacsonyabb fekvések melegebb óceánikus klímájában korán indul fakadásnak, s így a kései fagyok magán a kambiumon is fagykárt okoznak. Ilyen helyeken veszélyezteti a szárazság is, s mindezek hatására a vörösfenyő-rák. A rövid tavaszokat és a bő csapadékos területeket kedveli. Igen *nagy transpirációja* van, nagyobb még, mint a lombfáknak. Nagy transpiráció gátlás nélkül csak kontinentális körülmények mellett, *légszárazság* esetén és *csapadékos* helyen vagy üde talajviszonyokkal rendelkező helyeken következhet be. Ezért érzi jól magát a magyar középhegyvidék üde hajlataiban. Pl. a Bakony-Lovászkút 42 m-es, 100 éves vörösfenyői.

3. *Talajigény.* Pionír jellegű fafaj, szétterülő korong gyökérzetű, s így különösebb talajigénnyel nem rendelkezik. Hazánkban azonban az üde, mély és különösen a *laza* vályogtalajokat kedveli, amelyek többnyire löszön, mészkövön és dolomiton alakultak ki, és jó vízgazdálkodással rendelkeznek. A kötött agyagtalajokat, a pangóvizes területeket, és a magasan fekvő pszeudoglejes talajokat kerüli.

4. *Fényigény.* A vörösfenyő nagy fényigénye miatt csak ott tud fennmaradni, ahol a termőhely árnytűrőknek nem megfelelő. Társulásképessége tehát rendkívül *gyenge.* Az árnytűrő fafajok előretörésével tenyészterülete szinte az utóbbi évezredben szűkült le ennyire.

6. *Felújulás- és terjeszkedőképesség.* Társulásképesség szempontjából előnyös a gyakori magtermés, hátrányos azonban az apró mag, amelyet a szél hiába terjeszt messzes, ritkán talál csírázásra alkalmas csupasz és mégis üde talajfelszint. Szélálló.

7. *Növekedésmenet.* Társulásképesség szempontjából előnyös a fiatalkori *gyors növekedése.* Erős a visszaszerzőképessége. Szabadállásba került idős fák fattyúhajtásosodnak, elgatyásodnak.

8. *Ellenállóképesség.* Hátrányos tulajdonsága az *erős rákosodás (Dasyscypha Willkommii).* Tűaknázó molyfélék, revesedést okozó gombák, őz és szarvas egyaránt károsítják.

9. *Erdőgazdasági és erdőművelési vonatkozások.* Fájának kiváló műszaki tulajdonságai miatt hazánkban is felkarolták. Fájának különösen a *tartósságát* kell kiemelnünk, amely föld- és vízi építések során tette nélkülözhetetlenné. Pl. Traianus hídja az Al-Dunánál ma is ép, és 1800 év óta állta az idők viharát. A bécsi Szent István-dóm tetőszerekezete 2889 vörösfenyő-gerendából épült, és több mint 5 évszázada tartja a gótikus dóm tetőzetét.

A vörösfenyőt 2—3 éves csemetéről ültetjük lombfaállományaink újulata vagy telepítései közé. Hazánkban főleg a magyar Középhegyvidéken, bázikus, laza erdőtalajokon, telepítjük a gyors növekedése és a nagy fényigénye miatt *szálankénti* elegyítéssel, másutt, Nyugat-Magyarországon, — de a vad miatt a Középhegységben is sokszor — a kisebb *csoportok* az elegyítés formái.

Természetesen csak elvétve újul; nagy fényt, nedvességet és minerális talajfelszint kíván. Főleg fiatalosok pótlására, pl. elgyertyánosodott, elhársasodott bükkösök vagy gyertyános tölgyesek pótlására alkalmas. Ügyeljünk arra, hogy koronájának nagyobb része mindig teljes fényélvezetet kapjon, egyébként elcsenevészesedik. A kötött, gyakran pszeudoglej talaj és a párás, szubatlanti hatás alatt álló klíma

okozza, hogy a soproni belső erdőkben viszonylag lassú növésű, s nemcsak az erdeifenyővel és a lucfenyővel, de néhol a tölggyel és a bükkel sem tud lépést tartani. Viszont bázisdús erdőtalajokon, kontinentális síkságra néző keleti oldalakon, pl. Melica-gyertyános tölgyesekben itt is jól nő (pl. Daloshegy).

Tiszafa (*Taxus baccata* L.)

Európai, *atlanti-mediterrán* jellegű, *hegyvidéki* fás növény. Északon a 62-es szélességi fokig hatol, délen elterjedési területe átcsúszik Észak-Afrikába, és a Kaukázusban is él. Hazánkban igen ritka, csak a Bakonyból és a Bükk-hegységből ismert. Míg a Bükkhegység szurdokerdeiben 1—2 szál tenyészik, addig a Bakony Miklós—Pálhegy vonulatának északi lejtőin találjuk Európa egyik legnagyobb tiszafaállományát. Természetvédelmi terület, két régi erdőrészletén mintegy 50 000, az egész hegyvonulaton mintegy 6 km hosszúságban és 1 km szélességben összesen több mint 100 000 tő található. Dolomit, néhol lösz anyakőzeten kialakult karszterdőkben, *Melica uniflora* bükkösökben és sziklaerdőkben él. Többé-kevésbé mészkedvelő. Elsősorban a karszterdőkben és a sziklaerdőkben tömeges, ahonnan a bükk nem tudta kiszorítani. 8 m magas és a tőnél 148 cm kerületű egyedeket is találunk. Természetesen jól újul, s a ritka záródású bükkös védelmében jól szaporodik. Előnye jó sarjadzóképessége, különben kiirtották volna; koszorúkötésre, díszítőanyagnak és karácsonyfának egyaránt nagyban hordták hajdan a szentgáliak Veszprém piacára. Igen lassan növő, nehéz fát adó, fatermés szempontjából alig számításba vehető fafaj. Legfeljebb faragványok szempontjából értékes a fája. Híres természeti emléke erdeinknek, megőrizni kötelességünk. Erdőesztétikai szempontból is védelemre érdemes. Parkjaink, kertjeink kedvelt díszfája.

Boróka (gyalogfenyő), (*Juniperus communis* L.)

Circumpoláris, *kontinentális*, hideget-meleget tűrő fafaj, amely hazánkban a síkságtól a magashegyvidékig mindenütt előfordul. A Nagyalföld egyetlen őshonos fenyője, inkább cserje, alig éri el az 5—6 m-t. A legigénytelenebb fásnövényünk. Leginkább származék, főleg legeltetett erdőkben lép fel tömegesen ez a pionír jellegű, szúrós tűvel rendelkező fás növény. Így az alföldi borókás nyárasokban, a nyíres-fenyérekben, a száraz tölgyesek és erdeifenyvesek alatt, tövises legelőkön, a dolomit kopárokon gyakori. Védelmében, kimohásodó északi szegélyeken azután nemesebb fafajok is természetesen újulnak, illetve telepíthetők. Főleg a kopárfásítás során érdemes volna nagyobb szerepet juttatni a borókának. Táj- és erdőszépészeti szempontból is védelemre érdemes (Haracsi, 1956).

Duglaszfenyő (*Pseudotsuga menziesii* Britt. Syn: P. *Douglasii*, P. *taxifolia*)

Észak-Amerika csendes-óceáni partvidékének hegységeiből (23—35. szélességi fok) származik. 1873-ban került Európába, Angliába, s főleg nyugaton terjedt el. Menzies fedezte fel (1790—95), de csak később Douglas Dávid (1827) hívta fel a figyelmet rá.

Magyarországon a klíma aszályos volta miatt eddig nem igen telepítették. (Összes állománya alig 50 ha területű.) Pedig a Zempléni-hegységben rioliton, a Mátrában (Parádsasvár) andeziten, Somogyban homokon és Iharosberényben löszön igen szép állományai díszlenek.

Kerüli az aszályos klímát és a széllel érkezett fagyot is. —20° C-nál télen tűbarnulásban szenved. Viharkárok is károsítják. Ezért csak a 160-as éghajlatjóságnál magasabb értékű és legalább 360 mm tenyészidőszaki csapadékkal rendelkező területekre, a bükk és gyertyános tölgyes övbe, telepítsük.

Levegős, barna- és főleg az *agyagbemosódásos barna erdőtalajokat* kedveli. 70 cm-ig mészmentes talaj felel meg szívgyökérzetének. Tűavarja gyorsan bomlik; a talajfejlődésre hatása kedvező. Anyagcseréje télen sem szünetel.

A lucfenyőhöz hasonlóan *árnytűrő* fafaj, de mégis *gyors növekedésű*. Később fényigényes lesz. A tűhullást okozó gombák, amelyek nyugaton annyira károsítják, hazánkban még nem léptek fel.

A lucfenyőnél gyorsabban nő, nagyobb fahozamot és értékes fát ad. A legnagyobb magasságú fát (115,8 m) is a duglaszfenyő adja hazájában. (375 éves, 27 000 m³/ha!) Itt 4 m-nél vastagabb törzsek is találhatók. Magyarországon PAUSINGER (1877) javasolja telepítését a bükkösök feljavítására. BEDŐ (1878) BOTH könyve alapján ismerteti. 1880-ban az OEE oszt ki néhány kg magot. Iharosberényben állományban 92 cm átmérőjű, 37 m magas csoportja már 70 éves. A szőlősgyöröki parkban 105 cm vastagságú (50—60 év), Háromhután 50 éves állománya 738 m³/ha fatömeget ad. Kitűnő bútor- és épületfa, vezetékoszlop- és bányafa. Cellulózgyártásra is jó (szulfáteljárással!). Díszgallynak is keresett.

Fagy ellen állomány védelmében vagy pótlásként — újulat, vagy telepítés közé — 2 éves csemetével telepítjük. De biztosabb gyomtalanított talajba, vadkerítés mögé, elegyetlenül telepíteni.

Már fiatalon ritka hálózatban nevelhető, hasonlóan a lucfenyőhöz. (2 × 2 — 3 × 3 m!) Rudaskorban erős, majd óvatos alsó gyérítéssel kezeljük. 40 év körül 5 × 5 m a hálózat. Szárazág nyesése kívánatos.

Simafenyő (*Pinus strobus* L.)

Észak-Amerika keleti részéből, a 35—51 szélességi fok közötti *hegyvidékekről* származik. Hazájában tölgyekkel, gesztenyével, juharral, kőris-félékkel társul, északi fekvésben a *Tsuga canadensis*-szel. Főleg a tűhosszúsága és a tűállása alapján több változata ismert. 260 éve került Európába. Hazánkban 1814-ben a zirci arborétumba ültették első, ma is élő példányát.

Nagy *páraigénye* miatt az Alföldön nem tenyészik. Inkább a Dél-Dunántúlon, főleg a Nagykanizsa körüli *savanyú homokon* karolták fel és telepítik. Üde, *laza* talajokon, párás völgyekben jól tenyészik. Dús avart vet. Fiatalon félárnytűrő, később fényigényes.

Gyorsan nő, ezért pótlásra is alkalmas. Fiatalon a bambuszra emlékeztető törzset növeszt. Ágai örvösen állanak. Szabadon az ágak túl erősek, ezért kívánatos sűrűn nevelni, mert egyébként nehezen tisztul fel. Korán kezdett, erős gyérítésekkel kell

kezelni. A száraz ágakat ajánlatos nyesni. Nagy sűrűségű, nagy törzsszámú, s így nagy fatömeget adó fafaj. Teljes talajelőkészítés után, 1,2 × 1,2 m hálózatba ültetjük. Igen sok károsítója van, főleg a hólyagrozsda *(Peridermium strobi)* és a széldöntés. Könnyű, lágy fája *papírfának* alkalmas, ezért Olaszországban külön kutatóintézet foglalkozik nemesítésével, termesztésével és felhasználásával. Savanyú talajok, hegyvidéki viszonyok „nemesnyáraként" emlegetik. (Surd, Nádasd).

Magaskőris (feketekőris), (*Fraxinus excelsior* L.)

Magyarkőris *Fr. angustifolia* ssp. *pannonica* (Soó et Simon)

Európai, inkább *meleg-kontinentális* jellegű fafaj. A magaskőris egész Európában megtalálható, kivéve Európa északi részét. Norvégiában a 63. szélességi fokig faalakban, a sarkkörig viszont cserjealakban fordul elő. Hiányzik Spanyolország legdélibb részeiből, viszont Kisázsiában, és a Kaukázusban is előfordul. Keleten Leningrád—Moszkva—Krím vonaláig terjed. Optimumát a Kárpátmedence déli részén éri el.

Hazánkban hegyvidékeken a *bükkösök azonális erdeiben* társulásképző: sziklaerdőkben, szurdokerőkben és törmeléklejtő-erdőkben a hegyijuharral, a hegyiszillel, a nagylevelű hárssal alkot állományt. *Ártéri* és *láperdőkben* síkságon is él, — ha nem is oly nagy mértékben, mint régen gondolták — együtt a magyar kőrissel. Már régóta (MÜNCH, DIETRICH, 1925) beszélünk *mészkőris*ről (Kalkesche) és *vízkőris*ről (Wasseresche). Ártereinken mindkettő előfordul. A hegyikőris fekete, a síksági kőris barnarügyű. FUKAREK (1954) *Fraxinus angustifolia*nak nevezi, KÁRPÁTI ISTVÁN *Fraxinus oxycarpa-t* ír a szil-kőris-tölgy ártéri erdőkből, valamint éger-kőris láperdőkből. Soó—SIMON (1960) *Fr. a.* ssp. *pannonica*nak, *magyarkőrisnek* nevezi, mások *szlavonkőris*nek. *Pannonpontusi faj*, s igen gyakori hazánkban.

Elterjedési területe alapján kissé kontinentális jellegű fafaj, de fagytól, főleg fiatalon szenved. Elég magas hőigényű fafaj.

Lényegesebb a magaskőris termőhelyigényének jellemzésére a talajigénye. *Szerteágazó, plasztikus gyökérzetével* a sziklák mélyedéseit is kihasználja, s ezért váztalajokon, kétszintű erdőtalajokon egyéb fafajoknál életképesebb, s itt lesz az azonális erdők állományképző fafaja. Igen *nagy tápanyagigényét* is itt elégítheti ki. Fiatalon a humuszszintben *elfekvő gyökérzetet* fejleszt. Hasonló talajokat talál a völgyek, hajlatok alján, a lejtőhordalék erdőtalajokon vagy az öntéstalajokon is. Itt az elárasztás szab határt fellépésének, mert csak *1—2 heti elárasztást tűr* el. Könnyen tőkorhadást kap. Síksági ártereken és lápokon a magyarkőris váltja fel.

Fényigényes, de csíracsemetekorban egyike a legárnyékkedvelőbb fafajnak. Árnyékban is elél néhány évig.

Társulásképesség szempontjából nagy előnye, hogy magot szinte évente és sokat terem. *Szárnyas* magját a szél messze viheti; *átfekvő*, s így évekig is lappang az avarban.

Sarjadzóképessége igen *erőteljes* tuskósarjai még idősebb fának is vannak.

Fiatalon *gyors növekedésű*. Társulásképesség szempontjából hátránya, hogy laza koronájú, nagy fényigényű s emiatt *erősen öngyérül*. Az alátelepített árnytűrő fafajok

lassan túlélhetik, és túl is nőhetik; ezért csak sekély-köves, humuszdús, esetleg rövid ideig elárasztott helyeken bír fennmaradni, ahol nincs árnytűrőbb konkurrense.

A *szarvasnak és őznek kedvelt* fafaja; fiatalon rágással, később agancstisztítással és hántással erősen károsítja. Héjaszásra igen érzékeny.

Rendkívül *értékes fájá*ból furnir, fűrészárú készül, kocsigyártásra, esztergályozásra alkalmas. Rugalmas, s így szerszámnyeleknek, sporteszközöknek, sílécnek, abroncsnak kiváló. Ezért a jelenlegi 2%-nál is kisebb arányát kívánatos emelni.

Természetesen könnyen újul, de árnyékban növekedni nem képes. Évről-évre csúcsszáradt lesz, de ha fényt kap, gyorsan megindul. Gyakran felülkerekedik a bükk és gyertyános tölgyes erdőkben, ha felettük kőris-sziklaerdő van, vagy nedves hajlatokon, ahol a szurdokerdők kőrise lehet veszélyes („kőrisveszély", MAGYAR, MAJER). Sűrűn kell felette tartani az anyaállományt, így visszaszorítható.

Felszabadult foltjai igen gyorsan nőnek, a kúpos korona azonban korán elterebélyesedik (20 év), és akkor erősen öngyérül. Laza koronája alatt elgyomosodás, elcserjésedés indul, sőt a talaj is leromolhat, rontotterdő, „rosszkőrises" keletkezik (pl. a bakonyi Kőris-hegy környékén). Kimondottan *elegyfa*.

Villásodásra hajlamos, mert párosan álló rügyei között a csúcsrügy könnyen elpusztul a késői fagy, vagy a *Prays curtisellus*, molylepke hernyója révén. Egy ágra kell metszetni. Korán és gyakran végzett alsószintű gyérítéssel kezelhető.

Virágoskőris (*Fraxinus ornus* L.). (Régen mannakőris)

Jellegzetes *szubmediterrán, dombvidéki* fafaj. Elterjedésének északi határát az Északi-Kárpátok déli lejtőjén éri el.

Hazánkban főleg Középhegységünk déli, mészköves-dolomitos lejtőin él, kivéve a Zempléni-hegységet. Kétes a Bükk-hegységi és mátrai előfordulás őshonossága is. Dél-Dunántúlon nyers löszön és homokon (Mecsekben, Somogyban) is tömeges. Mészkedvelő tölgyesek, karsztbokorerdők, karszterdők uralkodó fafaja, néha a cseres tölgyesekben is tömeges, főleg a cserjeszintben válik uralkodóvá.

Mediterrán jellege elsősorban melegigényességében mutatkozik. Mészköves, dolomitos helyeken, de meszes homokon, löszön is, főleg legeltetett erdőkben szaporodik el. Kiváló növekedést csak igazi mediterrán társulásban mutat, pl. *Orysopsis virescens*-bazifil tölgyesekben.

Csak harmadrendű fává nő. Nyersen is ég, iparifának alig alkalmas. Kicsi a talajvédő és javító tulajdonsága is, ezért csak fenyő közé elegynek telepítik a legextrémebb kopárokon.

Magot gyakran és sokat terem, de ellenállóképessége inkább erős tuskósarjadó képességében rejlik (legelőkön!).

Amerikaikőris-félék

Kelet-Amerika nedves termőhelyeiről származnak. Három faja került hozzánk:

Fraxinus pennsylvanica Marsch., a *vöröskőris* a leggyakoribb. A levelek alja és a hajtás is pelyhes. A szélsőséget leginkább tűri, ezért a legelterjedtebb. Alacsony, 20 m-nél kisebb, ferde törzsű és lelógó ágú fa. A levélnyom félkör alakú, nem övezi a rügyet.

Fraxinus lanceolata Sarg., a *zöldkőris* már ritkább. Levelei csupaszak és halványzöldek. Még jobban bírja az extrém termőhelyet.

Fraxinus americana L., a *fehérkőris* a legritkább nálunk, pedig a legszebb növésű. A levél fonáka fehér, ősszel citromsárga, majd vöröses lesz. (A többi amerikaikőrisféle színtelenül barnul!) A levélnyom patkóalakúan öleli át a rügyet. Ritka koronájú, felfelé álló ágú, egyenes, magas törzsű. (30—40 m). Szép díszfának és sorfának is.

Hazánkban tehát főleg a vörös- és a zöldkőris terjedt el, amerikaikőris néven. A kezdeti gyors növekedése miatt egy időben divatfa lett. Szinte mindenütt, főleg homokon és sziken telepítették, de csalódást okozott. *Legjobban* az amerikaikőris tűri talán *az elárasztást*, ezért ártereken hosszan elöntött fekvésekben jövője lehet. Magot korán és igen sokat terem. *Sűrű újulata* megakadályozza az elgyomosodást. Jó alsó-, talajvédő szintnek. Pl. a sziki tölgyesek alatt előnnyel alkalmazható ilyen célra. A jövőben jobban meg kell válogatni a fajt, és lehetőleg *a fehérkőrist kell telepíteni.*

Kislevelű hárs (*Tilia cordata*, Mill. Syn: *T. parvifolia*, *T. europaea*, *T. silvestris*, *T. borealis*)

Európai faj, észak-kontinentális, tehát *hűvös-kontinentális*, inkább *hegyvidéki* jellegű fafaj.

Északon a norvég tengerpart mellett a 63. szélességi fokig hatol fel. Keleten, a Szovjetunióban nagykiterjedésű elegyetlen és elegyes állományokat is alkot; egészen az Uralig elterjedt. Itt síkságon is előfordul. Optimuma a Baltikumra, főleg Lengyelországra esik.

Hazánkban hegy- és dombvidéki jellegű, az Alföldön csak a Nyírségben és a Szatmári síkon található. Főleg gyertyános tölgyesekben helyettesíti gyakran a gyertyánt. Gyakori bükkösökben, de ritkán előfordul még cseres tölgyesben, s bükkösök között a sziklaerdők azonális erdeiben.

Hűvös, kontinentális jellegéből adódik, hogy a fagynak ellenáll; két héttel később is fakad, mint a nagylevelű hárs. Az extrém termőhelyi viszonyokat jobban tűri, mint a gyertyán és főleg mint a bükk, ezért kontinentális jellegű területeken (Gödöllő) elegyes tölgyesekben gyakran helyettesíti azokat.

Erdőtalajok fája, hazánktól északkeletre, főleg podzolos, hazánkban pedig agyagbemosódásos *barna erdőtalajokon* díszlik. Gyökérzete ennek megfelelően fejlett karógyökérrel indul, majd erős oldalgyökerek veszik át a szerepet, amelyek néha a talajból is kiemelkednek.

Társulásképesség szempontjából előnye, hogy szinte évente terem magot, ezért *könnyen újul.* Bükk- és tölgyújulatok kevésbé sűrű foltjait, az útmentéket gyakran kislevelű hárs tölti ki. Sarjról is jól újul. Hátrányos tulajdonsága azonban, hogy könnyen — már kis sérülés esetén is — *korhadásnak* indul. Éppen a korhadás miatt hazai termőhelyeinken aránylag *rövid életkorú.*

A kislevelű hárs puha fája kedvelt épület- és bútorfa. Faragásra is kiváló, nem vetemedik, ezért rajzasztal, ceruzafa, gyufaskatulya stb. készül belőle. Kiváló méhlegelő, és virágja a legjobb hársfateát adja. Június végén virágzik. (A nagylevelű hárs már június közepén, az ezüsthárs pedig július elején!)

Nagy *talajárnyaló és javító* képessége miatt, valamint fiatalkori *gyorsan növő* készsége miatt kedvelt elegyfája erdeinknek. A hársak ma 0,8% aránnyal képviseltek erdeinkben, a jövőben ez az arány megkétszereződik.

A kislevelű hárs jól elviseli az árnyékot, bírja a szélsőségeket, ezért vágásterületeken gyakran tömegesen újul. Átfekvő magja évek múlva is csírázik, sarjról is jól újul, ezért néhol a gyertyános tölgyesek és a bükkösök *elhársasodnak*. Ilyen erdők fenntartása már nem kívánatos. *Csak elegyfaként* szabad alkalmazni, elsősorban a lékek betöltésére, mert második szintben, mint a gyertyán, már nem tartható. A második szint helyett inkább cserjeszintbe szorul, vagy idősebb korban nagyobb fényigénye miatt a felsőszintbe tör fel.

Gyakran próbálkoznak újulatfoltok pótlása során a kislevelű hárs ültetésével; átültetés esetén azonban gyökere megsérül, emiatt nagyon nehezen indul növekedésnek. Helyesebb 2—3 éves csemetét ültetni. Gyakran használják állományátalakítások vagy kiegészítések során *alátelepítés* fafajaként is.

Nagylevelű hárs (*Tilia officinarum* Grantz. Syn: *T. platyphyllos* Scop.)

Közép-Európai, inkább *délies*, kissé óceánikus elterjedésű, *hegyvidéki fafaj*.

Északra csak a Német Középhegyvidékig, Közép-Lengyelországig tenyészik. Keleti elterjedése is igen korlátozott; Ukrajnában még él. Délen a hegy- és dombvidéki területeken eléri a Földközi-tengert, Kisázsiában és a Kaukázusban is elterjedt.

Hazánkban az Alföldről hiányzik; nemesnyár kísérőfájaként (pl. Mártély) azonban sikerrel telepítették. A középhegyvidék bükkövének *azonális erdeiben* uralkodó és jellemző fa; hárs-kőris sziklaerdőkben, törmelék-lejtőerdőkben és szurdokerdőkben *(grandifolia)*, sőt a karszterdőkben, valamint a kopasz nagylevelű hárs *(pseudorubra)* a mészkedvelő tölgyesekben is él.

Délies elterjedéséből folyik, hogy a fagynak kevésbé ellenálló. *Két héttel korábban* fakad és virágzik, mint a kislevelű hárs. Csak gerinceken, hegyoldalak felső harmadában, *melegigényes* növények társaságában érzi jól magát. Szurdokok, völgyek fagyzúgos termőhelyein inkább az erősen szőrös levelű változat él *(grandifolia)*.

Plasztikus gyökérzete sziklaközök, repedések humuszát is hasznosítja. Ilyen helyeken gyakran *pionír* szerepet tölt be. A humuszban és a bázisokban (mész) gazdag *sötétszínű erdőtalajokat* és a völgyek hasonló lejtőhordalék talajait kedveli. A vizet, az *elöntést* jobban bírja, mint a kislevelű hárs.

Társulásképesség szempontjából igen előnyös a nagylevelű hársak *erős sarjadzóképessége*. Ennek a tulajdonságának főleg sziklás-köves-nyers talajú termőhelyek meghódítása során veszi hasznát. Mészkő és andezit görgetegek meghódításában, napjainkban is a legnagyobb szerepet játssza (Bakony, Mátra). Egyéb helyekről, barna erdőtalajokról a bükk és a gyertyán kiszorította.

Egyéb tulajdonságaiban a kislevelű hárshoz *hasonló*.

A nagylevelű hársak fája valamivel puhább, mint a kislevelű hársé. (Gyorsabb növekedésűek fiatalon.) Egyébként erdőgazdasági jelentősége és erdőművelési tulajdonsága közel azonos.

Nagyobb melegigénye, sarjadzóképessége, mésztűrése miatt a *kopárok fásításának* fontos fafaja lehet, főleg a *pseudorubra*.

Ezüsthárs (*Tilia argentea*, Desf. Syn: *T. alba*, *T. pannonica*, *T. petiolaris*)

Balkán-pannóniai elterjedésű, *szubmediterrán* jellegű, nálunk domb- és középhegyvidéki fafaj.

A Balkántól a Krím-félszigetig, illetve Kisázsiáig terjedő fafaj. Északi határa hazánk déli részére esik; Dél-Dunántúlon, Nagykanizsa—Siófok—Szekszárd vonalától délre közönséges. Ezenkívül a Nyírségben és a Debreceni Nagyerdőn, valamint Erdély nyugati határhegyein egész Munkácsig természetes. Sok van a delibláti homokon, ahol molyhostölggyel, cserszömörcével, sajmeggyel a homoki kocsányostölgyesek alkotója.

Az ezüsthárs hazánkban főleg a *gyertyános tölgyesekben és cseres tölgyesekben*, illetve a két társulás *érintkezési határán* díszlik. A Somogy—Baranyai dombokon a völgyek gyertyános tölgyeseinek és a domboldalak cseres tölgyeseinek találkozásánál tömeges. Ritkán a gyertyános bükkösökben (Zselicség) és a mészkedvelő tölgyesekben is fellép. A Mecsek, a Villányi-hegység (Nagy-Harsány) déli lejtőin karsztbokorerdőben is található.

Meleg, kiegyensúlyozott klímaigénye van. A háromszintű erdőtalajokon érzi jól magát, de kétszintű, sötétszínű erdőtalajokon is megél; életkora azonban itt rövidebb. Tehát mind a kislevelű hárs, mind a nagylevelű hárs talajain megél. Mégis, ahol mindhárom hárs előfordul (a somogyi vagy a tolnai dombokon), a tetők humuszkarbonát talaján, a mészkedvelő tölgyesekben nagylevelű hársat, az oldalak *sekély barna erdőtalaján*, cseres tölgyesekben ezüsthársat, a domblábak lejtőhordalék erdőtalajának gyertyános tölgyeseiben inkább kislevelű hársat találunk.

Társulásképesség szempontjából, az igen *erős terjeszkedő* készségét emeljük ki. Az ezüsthárs magról, sarjról (gyökérsarjról is) egyaránt kiválóan újul; útmenti fasorokban egyes fák alatt kiirthatatlan az ezüsthárscsemete.

Előnyös tulajdonsága *erőteljes növekedése* is; ezért bükk és tölgy fiatalosokban nem egyszer túlságosan is elszaporodik. *Rövid életkora* miatt azonban a hosszú vágáskorú erdőkben nem tud uralomra jutni.

Az ezüsthárs kiváló épületfát, bútorfát (hámozási rönköt is) ad. A fája faragásra igen keresett; s általában mindenre jó, amire a kislevelű hársat fel lehet használni. A hársak között talán a legszebb növekedésű. Sűrű lombja gazdag humuszt ad. *Gyorsan növő* is. Erdőgazdasági jelentősége ezért egyre fokozódik.

Természetes úton, magról jól újul. Sarjról is felverődik, de nem ad jó és egészséges törzset, könnyen *fertőződik*. Ezért szárazabb termőhelyeken, cseres tölgyesekben igen rövid életkorú; 50—60 éves korban csúcsszáradt lesz és elpusztul. Jó termőhelyen, gyertyános tölgyesekben és bükkösökben, fiatalkori gyors növekedését előhasználati fatömeg nyerésre hasznosíthatjuk. Gyakran azonban már fiatalon gond a visszaszorítása, mert elnyomhatja a bükköt és a tölgyet. Mindenkor *elegyfaként* kell szerepét biztosítani; nem szabad főfajként kezelni.

Kedvelt díszfa, s mint ilyent Európa-szerte ültetik. (Berlin főútvonalán az Unter den Lindenen, a Soproni Botanikus Kert legszebb és legerőterljesebb fái is ezüsthársak!)

Koraijuhar (*Acer platanoides* L.)

Európai, inkább *észak-kontinentális* (hűvös-szárazföldi) jellegű fafaj. Areája a kislevelű hárshoz hasonló.

Északon a 63. szélességi fokig felhatol, keleten eléri az Ural-hegységet. Az angliai szigetekről, Európa nyugati és déli tengerpartjairól viszont hiányzik. A Kaukázusban is él. Nálunk *hegyvidéki* fafaj, bár alacsonyabbra hatol, mint a hegyijuhar.

Hazánkban a Középhegyvidéken és a Dunántúlon mindenütt közönséges. Elsősorban *bazifil bükkösökben és gyertyános tölgyesekben*, valamint a bükköv *azonális erdeiben*, a szikla-, szurdok- és törmeléklejtő erdőkben értékes elegyfa (a 155-ös éghajlatjósági görbe az alsó határa!). De mesterségesen az árterekre is telepítették.

Klímaigényét a szélsőségekhez való *alkalmazkodás* jellemzi. A *szárazságot* és a nedves viszonyokat, az *elöntést* is jobban elviseli, mint a hegyijuhar. Viszont *melegigényesebb;* igen korán virágzik!

Szerteágazó gyökérzete lehetővé teszi, hogy sekély *kialakulatlan talajokat* is jól hasznosítson. Rendzinákon, nyers öntéstalajokon egyaránt szépen nő.

Előnye, hogy korán, bőven és szinte évente terem magot, s könnyen is újul. Első éveiben a *gyors növekedés* is előnyt jelent az egyéb fafajokkal szemben. Egy éves korban már 3 m-t is elérhet.

Eleinte elviseli a gyérebb árnyalást, de később fényigényes. *Igazi elegyfa* erdeinkben. Tuskóról csak közepesen sarjadzik.

Ellenállóképessége nagy, bár fája álgesztesedik, könnyen fülled.

Fája *értékes*, főleg fűrészárunak, deszkának keresett. Kisebb méretű, mint a hegyijuhar, ezért kisebb értékű is. Gyorsan növő, gazdag lombhullású; értékes elegyfafaj.

Egész kis csoportokban neveljük, hogy idősebb korra 1-2 db maradjon egy-egy helyen egy állományban. Keresztben átellenes rügyei miatt villásodásra hajlik.

Hegyijuhar (jávor, fürtösjuhar) (*Acer pseudoplatanus* L.)

Európai, inkább *délies, szubatlanti* jellegű, *hegyvidéki* fafaj. Elterjedése hasonló a nagylevelű hársehoz.

Északon Párisi—Varsó vonalától (55. szélességi fok) csak foltokban fordul elő (Rügen). A nyugati tengerparton csak Észak-Spanyolországban fut ki a tengerhez, mediterrán vidéken csak a hegyvidéken éri el a partokat. Előázsiában és a Kaukázusban is él. Keletre nem éri el Kijev vonalát.

Középhegységben és a Nyugat-Dunántúlon őshonos (165-ös éghajlatjósági görbe). Főleg magashegységi bükkösökben és a bükköv azonális erdőtársulásaiban, különösen a *szurdokerdőkben* él. Ez utóbbinak névadó faja is: Aceri-Fraxinetum! Higrofil bükkösök és gyertyános tölgyesek gyakori elegyfája. A nemesnyárak töltelékfájaként ártereken is telepítik.

Mint óceáni jellegű fafajnak, a *páratartalom* igényét kell kiemelnünk. Hazánkban a bükkösök szurdokerdeiben talál optimális tenyészterületre. Fagyra nem érzékeny, a száraz nyarú helyekről azonban hiányzik. Meg nem fásodott hajtásának a korai fagy árthat.

Gyökérzete köves talajokon, kőfolyásos területeken is mélyre hatol, és minden lehetőséget, sziklaközt kihasznál. Tápanyagigénye igen nagy.

Társulásképesség szempontjából előnyös a gyakori és bő magtermés, amely szárnya segítségével *terjeszkedőképessé* teszi a hegyijuhart. Könnyen újul, mert fiatalon bírja az árnyékot.

Később azonban fényigényes lesz, s emiatt az *árnytűrők kiszorítják* (pl. a bükk), s csak olyan helyen marad meg elegyfának, amely talaja miatt a bükknek kevésbé megfelelő.

Csak tuskóról sarjadzik kielégítően.

A *legértékesebb elegyfáink* közé tartozik, ezért kedvező termőhelyen a többi fafajjal szemben előnyt kell biztosítani részére. A furnír-, lemezgyártás és a bútorgyártás fontos fafaja.

Természetes úton telepszik, de csemetenevelése és ültetése könnyű.

Értékes fája és gyors növése miatt egy időben — 40—50 évvel ezelőtt — felkapták, és száraz dombvidékre is telepítették. Ezek a telepítések mindenütt pusztulóban vannak. A hegyijuhar ilyen termőhelyen fattyúhajtásosodik, csúcsszáradó lesz, majd elpusztul. Igazi termőhelyén viszont 35—40 m magasra nő. Árterek pangóvízmentes területein a nemesnyárak töltelékfájaként is bevált.

Jól árnyal és gazdagon hullat lombot, erdőművelési tulajdonságai tehát kedvezőek. Szép termete miatt park- és sorfának is gyakran alkalmazzák.

Mezeijuhar (*Acer campestre* L.)

Európai, inkább *kelet-mediterrán* elterjedésű, sík- és dombvidéki, *meleg-kontinentális* jellegű fafaj.

Északra csak Skandinávia déli részéig húzódik, délen a Földközi-tengerig, keleten a Don vidékéig. A Kaukázusban is él.

Hazánkban általában *minden erdőben* előfordul. Ártéri öntéstalajokon, sziki-, homoki- és lösztölgyesekben, bazifil tölgyesekben, karsztbokorerdőkben, cseres tölgyesekben, gyertyános tölgyesekben és gyertyános bükkösökben egyaránt *elegyedik*. Túl sovány termőhelyen (acidofil tölgyesekben, cseres tölgyesekben) és túl száraz termőhelyen is él, csak cserjeszerű marad.

A legnagyobb *hőigényű* juharfélénk. *Alkalmazkodóképessége* nagy: száraz és nedves termőhelyeken is megél.

A talajban nem válogatós. Gyökérzete plasztikus, minden talajhoz képes alkalmazkodni.

Társulásképességében döntő a termőhelyhez való nagy alkalmazkodóképesség. Előnyös, hogy magot gyakran és sokat terem. Az árnyalást a legtovább bírja. Visszaszerzőképessége jó, a nyesést jól tűri; ezért élősövénynek is alkalmazzák. Tuskósarjai is erőteljesek. Károsítói alig vannak.

Erdőgazdasági jelentősége csekély; csak *elegyfának* alkalmas. Kevés ipari fát ad, nehezen hasad. Gyengébb termőhelyeken *második szintet* adó fafaj; helyettesíti a gyertyánt. Kopárfásítás során is számításba vehető.

Természetes úton újul. Néhol nemesebb fafajok, a bükk, tölgy, juhar és a hárs terhére is terjeszkedik. Ez nem kívánatos. Jelentősége száraz tölgyesekben lehet, ahol már a gyertyán sem él meg; itt a tölgyek alatt, illetve között elegyét kívánatos fenntartani (Gödöllő).

Tatárjuhar (Feketegyűrű juhar) (*Acer tataricum* L.)

Eurázsiai flóraelem, jellegzetes *meleg-kontinentális* elterjedéssel.

Délkelet-Európában és Nyugat-Ázsiában honos. Legnagyobb tömegben a Káspitó és a Fekete-tenger környékén tenyészik (innen a tatárjuhar elnevezés). Északi és nyugati elterjedési határa hazánkra esik. Somogy és Zala kivételével mindenütt közönséges. Főleg a *lösztölgyesekben* (ezeknek névadó faja), de a homoki- és szikitölgyesekben is gyakori. Előfordul még bazifil tölgyesekben, cseres tölgyesekben és ártéri keményfás erdőkben.

Area-térképe alapján a meleg-szárazföldi klímához ragaszkodik. A talaj szárazságát és némi *elszikesedését* jól bírja. Tűri az elárasztást is.

Lassan nő, legfeljebb harmadrendű faméretet ér el, gyakoribb *cserje alakban*. Az árnyékot jól bírja. Jól sarjadzik. Magról szaporodik, jobb termőhelyeken néha túlzottan elburjánzik, visszaszorítása ilyenkor nehézségbe ütközik.

Szép őszi lombszíneződése és piros termése miatt egész Európában elterjedt *díszcserje*.

Zöldjuhar (kőrislevelű juhar) (*Acer negundo* L.)

Észak-Amerika *atlanti* tájairól származik, ahol folyók völgyében és a tavak környékén tenyészik. Európába 1688-ban került, és gyors növekedése, valamint jó szaporodási készsége miatt hamar elterjedt. Hazánkban főleg *ártéri erdeinkben* tenyészik, de út- és sorfaként, parkokban mindenütt közönséges.

Árterek *meleg kiegyensúlyozott* klímája és *nedves talaja* felel meg igazán tenyészetének. De szárazabb termőhellyel, kissé szikesedő talajjal is megbirkózik. Fiatal korban a be nem fásodó, zsenge zöldhajtásai rendre elfagynak; a téli hideget később jól bírja.

Növekedése fiatalon rendkívül *gyors*, de hamar megáll; 20 m-es fái még ártereken is ritkák. Fűrészrönk méretet nem ad. Fája puha és törékeny, hó és széltöréstől gyakran szenved.

Üde termőhelyeken, ártéren igen *jól újul*, ahol legfeljebb a nyárasok alatt lehet szerepe. Sarjadzóképessége kiváló, a nyesést jól tűri, élősövénynek is alkalmas.

Utak mellé, mezővédő erdősávokban előszeretettel alkalmazzák; *Hyphantria*-károsítás miatt azonban *fásításra ne* alkalmazzuk!

Mezeiszil (*Ulmus campestris* L.)

Ujabban 2 fajra bontották: a kopaszlevelű *U. minor* Mill. (U. carpinifolia), az érdeslevelű *U. procera* Salisb.

Eurázsiai, inkább *délkeleti* elterjedésű, *meleg-kontinentális* jellegű, *síksági-dombvidéki* fafaj.

Bár Norvégiában északi elterjedése eléri az északi sarkkört, általában a 60. szélességi fokig tenyészik. Keleten az Uralig él, délkeleten viszont túlterjed Európán. Észak-Afrikában is honos. Optimuma hazánktól délkeletre esik.

Hazánk egész területén elterjedt, bár a magas hegyvidékekre már nem húzódik fel. Inkább tölgyesekben, gyertyános tölgyesekben, a bükköv azonális erdeiben, karsztbokorerdőkben, lösz-, homoki- és sziki-tölgyesekben, keményfás ártéri erdőkben (itt névadó fafaj is!) gyakori. Löszpartokon, kőomlásos területeken gyakran *pionír* is.

Meleg éghajlatot kedvel, de tűri a szélsőséget is. Talajigénye nagy; tápanyaggazdag, vályogos, üde, nedves viszonyok mellett érzi magát legjobban. Ilyen termőhely azonban sok fafajnak kedvez, ezért alkalmazkodóképessége miatt egyéb termőhelyekre szorították ki. Tűri a kisebb *szikesedést* és az egy hónapnál hosszabb *elöntést. Nem erdőtalajokon, hanem öntés- és mezőségi talajokon* találjuk. Túl száraz talajon fiatalon gyorsan nő, de növekedése hamar megáll, és elpusztul. A kocsányostölgy termőhelye felel meg legjobban tenyészetének.

Közepes árnytűrő képességű fafaj, a *kocsányostölgy* árnyalását eltűri, s így annak *kísérőfája*. Előnye, hogy magot gyakran és sokat terem. Magját a szél, nyár elején a zöldár is viszi és terjeszti; nyár elején üde talajon könnyen újul. Gyökérről igen jól sarjadzik. Fiatalon gyorsan nő, később lassan. Ágai, a rügyállás miatt pálmaszerűen állnak. *Sok a betegsége.* A szilfavész *(Ceratostomella)* száraz esztendőkben tömegesen pusztítja.

Keményfája a kocsigyártás fontos nyersanyaga volt. Talpfa- és bányafa-felhasználása csökken. Fahasználati s így erdőgazdasági jelentősége is kisebbedik. Csemetenevelése nehézkes. Mint *elegyfafajnak*, esetleg *második szintű* fafajnak, főleg tölgyesekben van erdőművelési jelentősége. Sziken érdemes még foglalkozni telepítésével, de mindig csak elegyfaként alkalmazzuk. Az a nedves-árteres síkság, amely hajdan annyira kedvezett a mezeiszil tenyészetének, a vízrendezés folytán megszűnt, s így a mezeiszil jelentősége is szűkebbre korlátozódott.

Hegyiszil (*Ulmus scabra* Mill. Syn: *U. montana*)

Eurázsiai, inkább *hűvös-kontinentális* jellegű, Közép-Európában *hegyvidéki* fafaj.

Délen csak hegyeken fordul elő. Északon a norvég tengerparton eléri a 70. szélességi fokot is, délkeletre pedig túlterjed Európán. Észak-Afrikában is őshonos.

Hazánkban a bükköv azonális erdeiben, főleg a *szurdokerdőkben*, valamint a *patakmenti* erdőkben gyakori. Nedves bükkösökben és gyertyános tölgyesekben is kísérő fafaj.

Termőhelyigény szempontjából a hűvösebb klímát és a tápanyaggazdag, valamint a jó vízgazdálkodású talajt kell kiemelni. Öntés- és öntéses erdőtalajokon, talán kissé meszes lejtőhordalék-glejes talajokon él.

Magot igen gyakran és sokat terem, de felújulása csak nyár elején, még nedves viszonyok mellett sikerülhet. Az árnyalást fiatalon bírja, ezért újulata nedves hajlatokon néha tömegesen jelentkezik.

Tuskóról elég jól, gyökérről nem sarjadzik.

Erdőművelési jelentősége még kisebb, mint a mezeiszilé. Fája is gyengébb minőségű. Csak a hegyvidékek szurdokerdeiben, nedves hajlataiban érdemes mint szálankénti elegyfát fenntartanunk.

Vénicszil (*Ulmus laevis* Pall, Syn: *U. effusa*)

Európai, inkább *meleg-kontinentális* jellegű, síksági fafaj.

Area-térképe kisebb kiterjedésű fafajról tanúskodik. Északon Finnország déli részéig hatol, de a nyugati részeken csak Párizs—Dánia déli részének vonaláig. Keleten az Ural déli lábáig ér, délen a Káspi-tengert és a Fekete-tengert nem éri el. Déli elterjedésére jellemző, hogy a Földközi-tengert csak a Balkánon érinti.

Hazánkban *ártereink puhafás* és keményfás társulásaiban, valamint a *láperdőkben* gyakori *elegyfaj*.

Éghajlatigényére a nagy hőigény és az alkalmazkodás jellemző. A nedvesebb, *elárasztott* viszonyokat jobban tűri, mint a mezeiszil, ezért ártereink mélyebb fekvésű területein gyakori. A *sziket* is tűri. Mérsékelten árnytűrő. A kocsányostölgy és a nyárak alatt jól újul és nő.

Fája ormos és csavaros, emiatt iparifának kevésbé alkalmas. Mint *elegyfának* szerepe lehet a *kocsányostölgyesekben és a nyárasokban*, elsősorban a szikfásítás során.

VADGYÜMÖLCSFA-FÉLÉK

Ezen az összefoglaló néven tárgyaljuk az összes többi elegyfát; gesztenye-, diócseresznye-, körte-, alma-, berkenye- és celtisz-, valamint ezüstfa-, bálványfa- és platánfa-féléket.

Gesztenye (*Castanea sativa* Mill.)

Dél-európai-*szubmediterrán* areájú, *hegyvidéki* fafaj. Kisázsiában, a Kaukázusban és Észak-Afrikában él. Kedvelt gyümölcse miatt szétterjeszették. (Még Skóciában is van.) Hazánk délnyugati részén húzódik elterjedésének északi határa. Ősi gesztenyéseink Pécs környékén, továbbá Zalában, főleg Zalaegerszeg—Zalaújlak környékén tenyésznek, ahol az erdőkben 10%-nál nagyobb elegyaránnyal szerepel. Őshonossága a kőszegi és a soproni hegyvidéken vitatott, Nagymaroson, a Budai-hegység ben, Somlón, a Balatonfelvidéken, a Bakonyban (Gézaháza, Farkasgyepű) előfordulásai mesterségesek. Szlovákiában a Nyitra környéki Gimesen, a nógrádi Kékkőn, keletre Nagybánya környékén levő telepek nem őshonosak. Főleg a rómaiak terjesztették. Acidofil gyertyános tölgyesekből és félszáraz acidofil tölgyesekből alakították ki a gesztenyéseket (Castanetum sativae).

Éghajlatigényének jellemzése során a melegigényét kell kiemelni; a *szőlőtermő* vidékek fája! A kései és a korai fagyot is megsínyli. Párás levegőt kíván. Hazánkban főleg a vulkáni kőzetek mállásából keletkező talajokon díszlik. Mészkerülő és kálium-

kedvelő. Zalában löszön kialakult, felszínében erősen *kilúgozott* agyagbemosódásos barna erdőtalajon él. Mélyreható gyökérzete a kocsánytalantölgyéhez hasonló.

Értékes fája és kedvelt gyümölcse miatt jelentősége fokozódik. Hajdan bottermelésre külön sarjüzemet alakítottak ki.

Magról természetesen újul. Kiváló sarjadzó képessége miatt azonban főleg *sarjról* újítják. Még idős korban is sarjadzik. Pl. a zalaegerszegi „Kanonokfa"; öreg fa kikorhadt tuskójába (18 m kerületű) 12 ember beleülhetett, pereméről 12 db erős sarj eredt; ezekből egyik 150 éves, a többi 60—80 éves.

Eleinte lassan nő, de hamar felgyorsul, és kitartóan növekszik; *többszáz évig* vastagodik. Öreg példányai ismertek: Kőszeg melletti Királyvölgy 800 éves, 9 m körméretű, 15 m magas gesztenyefája a legnagyobb méretű fánk volt. Sajnos az elmúlt években elpusztult. Hasonló a pécsi Gesztenyéstető 9 m kerületű fája, az 1000 éves gesztenyefa mellett, vagy a Zengővárkonyi völgy „Elefántja". Az Etna oldalán a „Castagno Cento Cavallo" gesztenye nevét onnan kapta, hogy óriási koronája alatt 100 lovas is elfér.

A tölgyhöz hasonló értékű törzset növeszt, de annál gyorsabban nő. Dús avarja talajjavító. Könnyű a csemetenevelése. Gyümölcsöskertek létesítése során a szelídgesztenye ültetés — 10×10 m hálózatban — előírt feladata egyes erdőgazdaságoknak.

Gesztenyéseink 1952, de főleg 1957 óta, a szélsőséges klíma hatására rohamos pusztulásnak indultak. 20—40 éves állományok törzseinek szijácsa a déli oldalon korhadt lesz, és a tőnél a kéreg leválik. Ez a betegség Európa-szerte veszélyezteti a gesztenyéseket; a svájciak az *Armillaria mellea*-t okozzák. Az időjárás javulásával remélhetőleg a károsítás megszűnik.

Vadgesztenye vagy bokrétafa (*Aesculus hyppocastanum* L.)

Csak éppen megemlítjük, mert rossz, csavarodott törzsfejlődése és puha fája miatt erdőgazdasági jelentősége nem lehet, bár faragásra kiváló. Inkább vadgazdasági előnye hangsúlyozható; minden nagyvad szereti, a tölgymakkal egyenrangú, sőt nagyobb foszforsav tartalmú termését. Díszfának parkokba előszeretettel ültetik. A Balkánon és Délnyugat-Ázsiában őshonos, mesterségesen a 70.-szélességi fokig vitték fel. Csemetéit a késői fagy károsítja. Hatalmas és sűrű lombozatú koronája talajjavító. Alcsutdobozon zárt állománya 80 éves korban — 592 db törzs — 574 m^3 fát adott, amelynek 50 %-a szerfa. Legnagyobb állománya a gyarmatpusztai vadaskertben van 22,5 ha-on, ahol nagy vadgazdasági előnye igazolható. A piros virágú változatok (*Ae. pavia, Ae. carnea*) termése édeskés, ezért a vad jobban kedveli.

Közönséges dió (*Juglans regia* L.)

Eredetileg *elő-ázsiai*, hegyvidéki fafaj. Az időszámítás előtt, mintegy 1000 éve, hozták be az Iráni fennsíkról Görögországba. A Balkán-félsziget folyóinak árterein alkot kisebb állományokat. Európában keleten az 52., nyugaton az 56. szélességi fokig él meg.

Hazánkban vadon középhegyvidékeink völgyeinek erdeiben él. Egyes meleg fekvésű, gyümölcsösökkel övezett erdőkben el is szaporodik, s kisebb-nagyobb erdőfoltokat alkothat. Pl. Sokoróalja löszdombjain. A Dunaártéren Domariba szigetén 1931-ben telepített kísérleti állománya kedvezőtlen törzsminőségű, erős ágú, de természetesen újul.

Nagy melegigénye van, 1928/29-es tél —30° C-át nem bírta; kertekben is sok diófa pusztult el. Fényigényes. Erős karógyökerének leginkább a mély hordaléktalajok felelnek meg.

Elsősorban kedvelt gyümölcse miatt nevelik, és nemesítik évezredek óta. De a fája is nagyértékű. Bútorfának kiváló, furnírrönknek gyökértuskójával együtt döntik. Faragásra is jó; fegyveragynak, repülőgép-légcsavarnak alkalmazzák. Károsítója alig van.

Állománynevelése azonban nehéz, és a jövőben is inkább szoliter faként ültetik a kertészek. Igen értékes fája miatt azonban érdemes volna erdészetileg is foglalkozni nemesítésével. Eddig csak termése szerint válogatták, pedig vannak jobb törzsalakúak is. Ezek szelektálásával és a feketedióval való keresztezésével — *Juglans intermedia* Garr. hybrid-alak egyébként is ismert — erdeink részére is hasznosabbá tehetnénk.

Feketedió (amerikai dió) (*Juglans nigra* L.)

Észak-Amerika középső részéből származik. A XVII. században került Magyarországra. Klímaigény során *melegigényét* kell hangsúlyoznunk. A késői fagytól szenved. Fagyzugokban zsenge levelei tavasszal megfeketednek. Igen *fényigényes*. A mély, tápanyagdús és a laza, jó vízgazdálkodású talajt kedveli. De az elöntést nem bírja. Általában a *jó kocsányostölgy-termőhelyeken* díszlik, de a kötöttebb és elárasztásos talajokat a kocsányostölgy jobban bírja. Termőhelyigénye inkább a nemesnyárakéval esik egybe. Kedvező homoki akác-termőhelyeken, hibamentes talajon is szépen díszlik. Mélyrefutó karógyökere van, gyökérzetén *N*-kötő baktériumgumókkal. Emiatt nitrofil növényzete is hasonlít az akácéhoz. Talajjavító.

Értékes fája hasonlít a közönséges dióéhoz, de szálkásodó. Emiatt újabban értékesítése nehézségbe ütközik. Előnyös tulajdonsága, hogy vékony, felálló ágai nem bontják meg a törzsét; a törzs hosszú és a koronában is végig követhető. Ágait a szél könnyen letöri. Fiatalon gyorsan nő; 60—80 éves korig érdemes fenntartani.

Tuskósarjról jól, magról természetes úton nem újul. *Magvetéssel* telepítik; ősszel zöld héjával együtt vetik. Termése tavaszig csak homokrétegeléssel tartható el. Ritka, 2×2 m-es hálózatba telepítik. A talajelőkészítést, a kapálást meghálálja. Töltelékfának juharok, tölgyek, hársak, szilek, esetleg az akác való. Így a feketedió laza záródásban (80% záródás) tartható. A villásodó egyedeket időben el kell távolítani.

Károsítója alig van. Kerüli a vad is, a cserebogár is. Állítólag a pajor is elpusztul tőle. Ezért a tölgyültetések üres foltjainak pótlására, valamint *vaddús helyeken*, ahol a nemesnyár nem marad meg, érdemes csak vele foglalkozni. Legnagyobb telepítései az Alsó-Dunaártéren vannak (Karapancsa). Fafajstatisztikánkban alig 0,5%-kal szerepel.

Vadcseresznye (madárcseresznye) (*Prunus avium* L)

Európai elterjedésű, *szubmontán* fafaj. Európa északkeleti részéről hiányzik, északra a 61. szélességi fokig hatol fel. Hazánkban közönséges; a Nagyalföldön azonban csak a Nyírségben él. Főleg a gyertyános tölgyesek jellemző fafaja, a bazifil tölgyesekben és a cseres tölgyesekben inkább cserjeszerűen lép fel, gyakori a bükkösökben is.

Éghajlatigényében inkább a meleg és kiegyensúlyozott, dombvidéki viszonyokat kell hangsúlyozni. Nedves, hűvös nyár után nem fásodik be hajtása, és elfagy. Fényigényes, de fiatalon tűri az árnyalást. Az üde, mély, tápanyaggazdag, inkább *meszes, meleg* talajokat kedveli. A nedves talajt nem bírja. *Barna rendzinán*, sőt mezőségi talajon fiatalon nő jól, de rövid ideig él.

Bútornak igen értékes a fája, emiatt termesztését fel is karolták. Csak szálanként helyes nevelni, legfeljebb előhasználati faanyagnak, kisebb csoportokban érdemes telepíteni. A madarak és a vad szereti, és terjeszti is. Meleg termőhelyen pionír jellegű. Fiatalon gyorsan nő, hamar ágasodik, villásodik, ezért pótlásokba árnytűrő fajok közé, szálanként elegyítjük.

Sajmeggy (törökmeggy) (*Prunus mahaleb* L.)

Pontus-szubmediterrán elterjedésű, harmadrendű fa. A középhegység cserjés tölgyeseinek, a sajmeggyes karsztbokorerdőnek jellemző és sokszor uralkodó fája. Az Alföldön csak a delibláti homokon fordul elő.

Mészkedvelő, nagy fény- és melegigényű; extrém termőhelyeken pionír, ezért kopár- és homokfásítások során jut szerephez.

Hajtásai a kumarintól kellemes illatúak, ezért bot- és vesszőtermelésre ültetvényszerűen is telepítik, és nevelik (Budai-hegység).

Zelnicemeggy (májusfa) (*Padus avium* Mill.)

Eurázsiai elterjedésű, inkább Közép- és Észak-Európára jellemző szubatlanti jellegű fásnövény. Hiányzik a Balkánról, Olaszországból, Franciaország nyugati részéből. Fagyálló és árnytűrő.

Hazánkban elsősorban láperdőkben és ártéri erdőkben (Szigetköz), valamint az Őrség pangóvizes talajain él. *Glejjelző*. Tuskó és gyökérsarjról egyaránt kiválóan újul.

Kisméretűre nő, és igen korán fakad, ezért *nedves* lápok fásítása során, valamint éger és nyár alatt alsózzintként lehet szerepe (pl. a Hanságban).

Késeimeggy (*Padus serotina* Ehrh.)

Észak-Amerika atlanti tájairól származik. A termőhellyel szemben igen *igénytelen*.

Több egyéb jó tulajdonsága is van: fiatalon igen gyorsan nő, elágazó törzset fejleszt, sűrű koronája árnytűrő; extrém, meleg talajon is megél. Igen nagy sarjadzóképessége van, és bő avart ad. Tavaszi élénkzöld fakadása, késői virágzása, szép fekete gyümölcsfüggönye és őszi sárgás-vörös színpompája dekoratív jellegű.

Főleg alföldi akác, tölgy, erdeifenyő és nyár alá, valamint erdőszélekre javasolható. Magról és sarjról is terjed, a gödöllői arborétumban szinte terhes gyomfa lett. Itt 25 m-es fává is nő.

Vadkörte (Vackor) (*Pyrus pyraster* Borkh.)

Inkább dél-európai elterjedésű, *szubmediterrán* fafaj. Északra csak a Balti-tengerig húzódik, az 55. szélességi fokig. Magyarországon a száraz tölgyesek jellemző elegyfája, főleg a kopárosodó bokorerdőkben, legelőerdőkben, de gyertyános tölgyesekben, szil-kőris-tölgy ártéri erdőkben, sziki tölgyesekben is gyakori. Fontos szerepet játszik a homoki tölgyesek fejlődésmenetében; a borókás nyárasokba az első megtelepedő keményfa. (Babos, 1967). Melegigényes; a korai és kései fagy is ártalmára van. Laza koronája és bőrszerű levele csökkenő transpirációra, valamint nagy *szárazságtűrésre* utal. Ezért kopárokon, meszes homokon és III. o. *sziken is* a fásítás elegyfája.

Csak másodrendű fává nő, ezért ritkán ad — egyébként értékes — törzset. A talajt alig árnyalja, ezért tisztásokon, erdőszéleken, ligetes erdőkben előszeretettel óvjuk.

Vadalma (*Malus silvestris* Mill.)

Inkább a *délkelet-európai* erdőkben élő, harmadrendű fává növő fás növény. Északra is magasabbra hatol, mint a vadkörte; a 63. szélességi fokig terjed. Száraz tölgyesekben, szil-kőris-tölgy ártéri erdőkben gyakori.

Erdőgazdasági jelentősége alig van; görbe és gyenge törzset növeszt. Legfeljebb vadgazdasági szempontból hagyjuk meg elegyfaként, de ilyen célra is előnyösebb a vadkörte felkarolása.

Barkócaberkenye (*Sorbus torminalis* Cr.)

Inkább *szubmediterrán* jellegű, európai, *hegyvidéki* fafaj.

A középhegyvidék és a Dunántúli dombvidék bükköseiben, főleg a bükkösök azonális erdeiben, gyertyános tölgyeseiben, még inkább a száraz tölgyesekben (cseres és mészkedvelő tölgyesekben) gyakori elegyfa.

Mérsékelten árnytűrő. Meleg- és kissé mészkedvelő. Nedves helyekről hiányzik. Lassú növekedésű. Mérsékelten, inkább fiatalon árnytűrő. Cseres tölgyesekben gyakran cserjeszerűen elfekszenek bokrai. Talajjavító, és így száraz tölgyesek értékes, néha második szintként alkalmazható fája.

Lisztesberkenye (*Sorbus aria* Cr.)

Délies jellegű európai fásnövény, inkább cserje. Hazánkban számtalan változata él. Extrém, kopárosodó termőhelyeken gyakori. Kopárfásítás során érdemes felhasználni.

Kertiberkenye (fojtóska) (*Sorbus domestica* L.)

Mediterrán elterjedésű, hegyvidéki fafaj. A középhegyvidék és a Dunántúl meleg, száraz termőhelyein, déli lejtőkön elég ritkán található. Mészkedvelő. Mészkedvelő tölgyesekben, cseres tölgyesekben, karsztbokorerdőkben főleg szőlők környékén él. Inkább vadgazdasági szempontból volna érdemes jobban felkarolni.

Madárberkenye (vörösberkenye) (*Sorbus aucuparia* L.)

Európai, de *szubboreális* jellegű, magashegyvidéki, *alhavasi* fafaj.

Hazánkban csak a nyugati határ mentén, Sopron—Kőszeg hegyeiben, valamint Vas megyében gyakori, de előfordul a magasabb hegyvidékeinkben is. (Bakony, Börzsöny, Mátra, Bükk, Zempléni-hegység!)

Magashegyvidéki acidofil bükkösökben, gyertyános tölgyesekben és lucosokban, ritkán acidofil tölgyesekben és erdeifenyvesekben található.

Erős *hidegtűrése, mészkerülő* volta, sarjadzóképessége folytán inkább *pionír* szerepet tölt be a magasfekvésű erdőkben. Természetes úton is kiválóan újul; félárnytűrő. Kiváló vad- és madáreleség. Élénk piros termése és szárnyas, kopasz levele miatt főleg díszfának, északi vidékeken sorfának kedvelt.

Nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis* L.)

Észak-Amerika déli részéről betelepített és főleg a *homokon* elterjedt fa. Bírja az árnyalást is, ezért a homoki akácosok és fehérnyárasok alatt második szintet is ad. Édes, barnás-piros termését a madarak kedvelik és terjesztik. Természetes úton jól újul. Visszaszerzőképessége kiváló; a nyesést, a sarjaztatást bírja. Ellenállóképessége, dekoratív, dús levélzete, dudoros, szép törzse miatt a városfásítás fontos fafaja lett. Lassan nő („csontszil"), fája kis értékű, ezért jó termőhelyen erdészeti jelentősége nem lehet.

Déli ostorfa (*Celtis australis* L.)

Földközi-tenger környéki, *mediterrán* fafaj. Északi határa eléri a Drávát, a Deliblátot. Nálunk mégsem ez terjedt el, csak igen ritka parkfa. Sima kérgéről, felül is érdes, hosszúkásabb leveleiről, sötét és keményhéjú termésről, elálló rügyeiről lehet felismerni.

Ezüstfa (Olajfűz) (*Elaeagnus angustifolia* L.)

Földközi-tenger környéki, a *kelet-mediterrán* tájakra jellemző fafaj. Fényigényes, gyorsan növő, de alacsony törzsű. A szódát, sziket tűri, s még a III. osztályú szikre is telepíthető. Mindezt erőteljes, a sziket is áttörő gyökérzetének köszönheti. Száraz homokon homokkötésre alkalmazzák. Az elöntést nem bírja, Sűrű lombja jó talajvédő, ágai tüskések, azért nehéz ápolni. Nitrogéngyűjtő, gazdag nitrofil növényzete is ezt mutatja (*Bromus*-félék, *Galium aparine, Urtica*). Gyökérről és tuskóról kiválóan sarjad. Dugványról is szaporítható. Érdemes volna szebb törzsű egyedeit szelektálni, és tovább szaporítani.

Bálványfa (sátoros felleng) (*Ailanthus glandulosa* Desf.
Syn.: *A. altissima* Mill. Swingl.)

Kínából 1751-ben Angliába behurcolt és innen elterjedt fafaj.

A hideggel szemben igen érzékeny; vastag hajtásai eleinte évről-évre elfagynak, s torz növésű lesz. Dús, húsos gyökerei messzire elágaznak, és erről is kiválóan sarjad. Gyökérsarjairól erősen terjed. Ahol megvetette lábát, igen nehéz irtani. Igen gyors növésű.

Kellemetlen szagú levelét, hajtását és gyökerét az állat, még a kecske is elkerüli. Ezért legelők, kopárok fásítására, vízmosások, hányók megkötésére alkalmas. Időnként akad valaki, aki felkarolja (BARTOSSÁGH 1840, KALMÁR 1863, BEDŐ 1864, ILLÉS 1885, LÁNG 1869, FARAGÓ 1960). Főleg egyéb fafajjal be nem fásítható, homokos tisztásokra, szik- és kopárfásításra javasolják. Könnyen felderíthető cellulózt ad, ezért papírfa-termesztésre is próbálkoznak felhasználni. Nagy fagyérzékenysége miatt azonban gyors növekedését alig lehet kihasználni.

Platán (*Platanus hybrida* Brot.)

A tenyeresen, mélyen hasábos levelű keleti (Balkán—Irán) platánnak (*Pl. orientalis* L.) és az Európába Észak-Amerikából behurcolt, alig karéjos nyugati platánnak (*Pl. occidentalis* L.) kereszteződéséből származik. (Virággömbjei is kettesével állanak, utóbbié egyenként).

Elég gyorsnövésű, fény- és melegigényes. Hideg tájakon a kései és korai fagytól szenved. Különösen árnyékban fagy el, mert nem érik be a hajtása. Termőhelyigénye nagy. Ártereinken lehet jelentősége (pl. Szikrai Tőserdő). Tőről kiválóan sarjad, dugványról is szaporítható. Inkább parkokban és sorfának alkalmazzák. (Pl. Alcsut köves útjának idős, festői platánsora.)

CSERJÉK

A kedvező faállományszerkezetű, elegyes, árnytűrő fafajok zárt erdeiből a cserjék általában hiányoznak. Jelentőségük inkább ott van, ahol a száraz, sovány termőhely miatt a faállomány fényigényes fafajokból áll. Ilyen erdők a második szintben sem bírnak el árnytűrő fafajokat, s meg kell elégednünk a cserjékkel. Erős cserjésedéssel a cseres tölgyesekben, a bazifil tölgyesekben és a cserjés tölgyesekben találkozunk. Ilyenek főleg a karszt-bokorerdők és egyéb cserjés erdők, mint a lösz-, homoki- és sziki tölgyesek, az ártéri- és a láperdők. Magas hegyvidéken sziklás, törmelékes talaj idézheti elő, hogy azon zárt erdő kialakulni nem tud, másrészt a talaj humuszban gazdag, tavasszal üde; azért gyakori a cserjeszint a szikla- és a szurdokerdőkben. Az erős cserjésedés kedvezőtlen viszonyokat és állományszerkezetet jelent az erdeifenyvesek, nyárasok, akácosok és bizonyos esetben a tölgyesek vagy ritkán a bükkösök alatt. Helyesebb koronaszintben növő fákkal kihasználni a termőhelyet.

Ahol a cserjeszint az erdőkben természetes, fontos szerepet tölthet be. *Előnyei* a következők:

1. Sok humuszt ad.
2. Védi a talajt a víz eróziójától.
3. Óvja a talajt a nap és a szél kedvezőtlen szárító és elsepő hatásától.
4. Nem engedi elgyomosodni a talajt.
5. A fiatalkorú állományban segítő hatású, néha védőhatású lehet a csemetékre.
6. Gazdagítja a biocönózist, mert különféle fajú madarak, rovarok és egyéb állatok elszaporodását teszi lehetővé.
7. Új területet hódít az erdőnek pl. a pionír cserjések és töviskesek esetében. Jelenlétükből a szukcesszió fokára következtethetünk.

A cserjeszintnek kedvezőtlen, sőt *káros* hatása is van. Ezek a következők:

1. A fiatalosban elnyomhatja a csemetét.
2. Vizet és tápanyagot vonhat el a fáktól, pl az alföldi extrém száraz homokon a bodza az akáctól.
3. Akadályozhatja az erdő felújulását, illetve felújítását.

A káros hatásokat csökkenthetjük, ha a túl sűrű cserjeszintet lazítjuk , illetve ritkítjuk. Kivágni sem szabad, mert erősen sarjadzanak, s így a cserjeszint esetleg elveszti előnyös hatását anélkül, hogy a káros hatás megszűnne. Előnyösebb a magasra növő cserjéknek kedvezni, mint a mogyorónak, a somféléknek, a benge- és bangitaféléknek, még inkább a cserjeszintbe szorult fafajoknak, mint a gyertyánnak, hársnak, juharnak, berkenye- és egyéb vadgyümölcsféléknek. A tüskés cserjéket csak erdőszegélyen szabad megtűrni. A cserjeféléinkről a 33. sz. táblázaton nyerhetünk áttekintést.

33. táblázat

Fontosabb cserjéink erdőtársulási vonatkozásai

Cserjefaj	Area-típus, Klímajelleg	Montanitás	Talajigény	Erdőtársulás	Hazai előfordulás, egyéb megjegyzés
Amelanchier ovalis Medik Fanyarka	szub-med.	sz.mont.	Dolomit. vt. i. sz.	Sziklai törpecserjés, karsztbokor-erdő	D. túli khg. Talajvédelem
Amorpha fruticosa L. Gyalogakác, ámorfa	Amerikai adv.	planicien	Homok, lösz sz-ü.-fn	Af-i telepítések és védőfásítások	Alföldön. Melegkedvelő, mézelő
Amygdalus nana L. Törpemandula	D. kont.	collin	Lösz i.sz.	Erdőssztyepp lT, szT, bT.	Af-i peremvidék
Berberis vulgaris L. Sóskaborbolya, Sóskafa	szub-med.	sz. mont.	± meszes vt. i.sz.	b. T. cs-T. Töviskesek	Legelőkön

Cserjefaj	Area-típus, Klímajelleg	Montanitás	Talajigény	Erdőtársulás	Hazai előfordulás, egyéb megjegyzés
Cerasus fruticosa (Pall.) Woronov Cseplesz-meggy	D. kont.	collin	Törmelék váz és lösz talaj. sz.	Pionír cserjés, kbe. lT.	Khg.
Colutea arborescens L. Pukkantó dudafürt	med.	collin	Meszes vázt. és rendzina, lösz i.sz.	bT. lT.	D.túli-Khg.
Cornus mas L. Húsos som	szub-med.	sz.mont.	Meszes vázt. és rendzina, lösz sz.	bT. Cs-T. cs-T. cserjé-sek	Bogyója és botja mellékter-mék.
Cornus sanguinea L. Veresgyűrű som	szub-med.	plan. collin	Lejtő-hordalék, öntéstalaj, üde-fn.	Tölgy-kőris-szil ártéri erdők. GyT.	Elterjedt, főleg alsó-szintű cserje
Corylus avellana L. Mogyoró	D.-kont.	plan.mont.	Bázikus talajokon isz-fn.	Másodlagos cserjések	Nagy al-kalmaz-kodó ké-pességű, pionír, mindenütt
Cotinus Coggygria Scop. Cser-szömörce	Pont.-Med.	sz.mont.	Mészkő, dolomit vt. rendzina, lösz, isz.	Déli oldalak, Kbe. bT.	Khg. (in-kább DT.) Levelét cserzésre gyűjtik
Cotoneaster tomentosa (Ait. Lindl.) Nagylevelű madárbirs	szub-med.	sz.mont.	Dolomit vt. isz.	Sziklai törpe-cserjés. Kbe.	Dt-i Khg. Talajvédő
Crataegus monogyna L. Egybibés galagonya	D-kont.	plan. collin	Minden talajon. isz-fsz, de ü-fn. ü.	Töviskesek, szT. Mások-lagos cserjé-sek.	Nagy al-kalmazko-dó-képes-ségű, igen elter-jedt

Cserjefaj	Areatípus, Klímajelleg	Montanitás	Talajigény	Erdőtársulás	Hazai előfordulás, egyéb megjegyzés
Crataegus oxyacantha L. Cseregalagonya	szub-atl.	sz. mont.	Inkább erdőtalajokon sz-fsz.	Töviskesek. Másodlagos cserjések. Mezofil erdők.	Legeltetett erdőkben
Evonymus europaeus L. Csíkos kecskerágó	szub-med.	plan. collin	Bázikus erdőtalajok. ü-fu.	Ártéri erdők. Gy-T.	Elterjedt
Evonymus verrucosus Scop. Bibircses kecskerágó	Balkán	sz. mont.	Meszes vt. isz-sz.	Sziklai cserjés. Kbe. bT. hT.	Ritkább
Frangula alnus Mill. Kutyabenge	szub-atl.	plan. mont.	Mészkerülő pseudoglejes bet. gley. fn-n.	Ártéri e, láp e, aT, a—Ef.	Árnytűrő
Hippophae rhamnoides L. Homoktövis	Kont,	plan.	jól szellőzött homok, ü.	Homokkötésre, fűz ártéri cserjés	Alföld fásításra
Ligustrum vulgare L. Vesszős fagyal	szub-med. szub-atl.	plan. collin	Humuszkedvelő sz-ü.	Cs-T. cs-T. Gy-T.	Eléggé társulásközömbös, sövénycserje
Lonicera xylosteum L. Ükörkelonc	D-kont.	sz. mont.	Meszes erdőtalajok. fsz-ü.	Gy-T. ártéri erdők	Árnytűrő
Lycium halimifolium Mill. Ördögcérna, Semfűsemfa.	med.	plan. collin	Nitrofil. Lazatörmelék. Homok. Lösz. fsz-ü.	Ruderalis gyomtársulások.	Élősövény, nem erdei-cserje

Cserjefaj	Area-típus Klímajelleg	Montanitás	Talajigény	Erdőtársulás	Hazai előfordulás, egyéb megjegyzés
Prunus spinosa L. Kökény	Kont.	plan. collin	Tápdús	Pusztai cserjések. szT. Származékerdők.	Legelő erdők, erdőszegélyek
Rhamnus cathartica L. Varjútövis	szub-med.	plan. collin	Mészkedvelő. Rendzina. Lösz. sz.	Pusztai cserjés T. bT.	Nagyméretű is
Rosa canina L. Vadrózsa	szub-med.	plan.	Kötött agyag. Homokkerülő. isz-sz.	Töviskesek. Kbe, bT. Cs-T.	Legelőerdőkben
Rubus caesius L. Hamvas szeder	D-kont.	plan.	Elárasztásos öntés és réti-talajok fsz-u	Ártéri e hT. lT. szT.	Kellemetlen indás, jó vadtakarmány
Rubus fruticosus Erdei szeder	Kont.	collin	Humuszos, nitrofil, ü.	Sz.T. erdőszegélyekben és vágásokban	Legelők, fekete gyümölcsét gyűjtik
Rubus ideus L. Málna	É-kont.	sz. mont. mont.	Nitrofil ü-fsz.	Gy-T., B., Lf.	Gyökérsarjakkal terjeszkedő, kellemes gyümölcsű
Salix cinerea L. Rekettyefűz	euráziai	plan.-collin	Láptalaj, mészkerülő, ü-v.	Rekettye fűzláp. Nyír-éger láp.	Pionír
Salix purpurea. L. Csigolyafűz	euráziai (sz-med.)	plan.-collin	Nyers öntést. ü-v.	Bokor-füzes. Fűz-nyár ártéri erdők	Pionír, feltöltődést elősegítő
Salix rosmarinifolia. L. Serevényfűz	euráziai (kont.)	plan.	Mészkedvelő. Tőzeges talajvízjelző. Homok, réti talaj fsz-n.	Severényfüzes láprétek, fűzlápok.	Alföldi buckaközi laposok törpe fűze

Cserjefaj	Area-típus Klímajelleg	Montanitás	Talajigény	Erdőtársulás	Hazai előfordulás, egyéb megjegyzés
Salix triandra L. Mandulalevelű-fűz	euráziai	plan.-collin	Talajvíz-jelző, mészkedvelő öntést. sz-v.	Bokor-füzesek. Fűznyár ártéri erdők.	Pionír
Sambucus nigra L. Fekete-bodza	sz-med.	plan.-collin	Nitrogén-jelző ü-fsz.	Akácosok. Égeresek. Szurdok e. Lucf. vágások.	*Ruderalis* gyomtársulások
Sambucus racemosa L. Fürtös-bodza	É-kont.	montán	Mészmentes vályogtalaj. ü-fsz.	Magashegységi bükkösök, fenyvesek.	Vágásokban
Sarothamnus scoparius L. Wimm. Seprűzanót	*atl.*	collin	Mészkerülő. ü	Ef. Cs-T. Csarabosok, legelők.	Vadvédelmi szempontból fontos
Spirea media F. Schm. Szirti gyöngyvessző	Kont.	mont.	Mészkő. Andezit. Sziklás vt. sz.	Száraz tölgyesek. Gyöngyveszszős cserjés.	Alacsony, szép virágú
Staphylea pinnata L. Mogyorós hólyagfa	szub-med.	plan.-mont.	Meszes, televényes humusz Lösz és törmelék- t. ü	Szurdokerdők. B. bT. Gy-T. szT. hT.	
Syringa vulgaris L. Orgona	Kelet-Balkán	mont.	Meszes, tápdús törmelék-t. sz.	bT. Kbe.	Néhol elvadult, sövény
Tamarix tetrandra Pall. Tamariska.	med.	plan.	Meszes homok. Szik. sz.	Alföldi szikesek. Pusztai tölgyesek.	Alföldön ültetett, sövénycserje, mézelő

33. táblázat folytatása

Cserfaj	Area-tipus Klimajelleg	Montanitás	Talajigény	Erdőtársulá	Hazai előfordulás, egyéb megjegyzés
Viburnum lantana L. Ostorménfa	sz. med.	plan.-collin	Meszes, laza, tápdús, Rendzina sz	szT. bT. hT. Kbe.	Legelőkön
Viburnum opulus L. Kányabangita	Euráziai	plan.-collin	Mély talaj. n.	Lápe. Ártéri e. Gy-ksT.	

AZ ERDŐ MINT TÁRSULÁS

A föld legsajátosabb növénytakarója az erdő. Ez a növénytakaró sohasem csak egy növényfajból áll; a növények mindig társulásban jelennek meg. Egy területen ugyanis nagyon sok fafaj, cserje és egyéb növény találhatja meg életfeltételeit, mert areájuk azonos. Ezért az adott termőhelyen egymás mellett és egymás felett több fajból álló társulás, *fitocönózis* jön létre. A növénytársulások között az erdő rendelkezik a legmagasabb szervezettséggel, összetett szintekkel, ezért a legmagasabbrendű növénytársulás, fitocönózis. Az erdei növénytársulásban vagy röviden *erdőtársulásban* a vezető szerepet a fák játszák, de figyelemre méltó szerepet tulajdonítunk a cserje-, a gyep-, a moha- és a gyökérszint növényeinek is.

Az erdőtársulásban vezető szerepet játszó és fontos nyersanyagot szolgáltató fák maguk is szintekben helyezkednek el, fafajaik és életkoruk, valamint növekedésmenetük alapján eltérő *állományszerkezeti* felépítésűek. Mivel a fás szintek egymáshoz viszonyított kapcsolatainak a fatermesztés szempontjából különös jelentősége van, külön foglalkozunk röviden az erdők faállományszerkezettani vonatkozásaival. (Ezt a harmadik fejezetben ismertetjük.)

Az erdőtársulásokban mindig sajátos állatok élnek, amelyek az élettér adottságainak megfelelő állati életközösségeket, *zoocönózisokat*, együttesen *biocönózisokat*, alakítanak ki. Mivel az egyes erdőtársulások az állatközösségek részére eltérő élőhelyet — táplálkozási, védelmi és szaporodási lehetőségeket — nyújtanak: az állatközösségek a másodlagosak. Valójában a növényi- és az állati társulások bonyolult és sajátos kölcsönös viszonyban, dinamikus egyensúlyban élnek egymás mellett (a részleteket a második rész tartalmazza).

AZ ERDŐ MINT NÖVÉNYTÁRSULÁS

A növénytársulások kialakulásának, összetételének, életfeltételének és rendszereinek kérdésével külön tudományág, a növénytársulástan, a *fitocönológia* foglalkozik, amely a növénytakarónak vagy vegetációnak és a környezetnek viszonyát kutató növényföldrajznak, a *geobotanikának* egyik ága.

A növényföldrajzi kutatás HUMBOLDT működésével kezdődik. Már ő bevezeti az asszociáció fogalmát (1805). Az egységes megjelenésű és hasonló társulást alkotó növényegyüttest GRIESEBACH (1838) formációnak nevezi. Földünk formációit a dán WARMING (1895) írja le először, aki a vízellátottság szerint higrofil, mezofil, xerofil és halofil formációkról beszél. A századfordulóban a svájci SCHRÖTER, RÜBEL, majd BRAUN-BLANQUET nevéhez fűződik annak a közép-európai növénytársulástannak a kialakulása, amelyet ma kiterjedten alkalmazunk. Tulajdonképpen a növénytársulás ökológiájának és faji összetételének vizsgálatára építenek s a jellemző fajokra alapítják rendszerüket. Amerikában COWLES, CLEMENTS, az angolok közül TANSLEY inkább a növénytársulások fejlődésével foglalkozik. Oroszországban az ökológiai alapok hangsúlyozásával MOROZOV (1914), illetve Finnországban CAJANDER (1808) erdőtipológiát alakít ki, amellyel a növénytársulástan gyakorlati felhasználását vezetik be. A szovjet kutatók közül POGREBNYAK inkább ökológiai, ALJOCHIN, KELLER, SZUKACSOV inkább növénytársulástani alapon állnak, de egyaránt vizsgálják a dinamikai kölcsönhatásokat és a gyakorlati felhasználás lehetőségét.

Hazánkban KERNER ANTAL „Pflanzenleben der Donauländer" című munkájában foglalkozik először a magyar föld növénytakarójával. Majd BORBÁS VINCE „A Balaton flórája" és RAPAICS RAJMUND (1927) „A növények társadalma" című munkái érdemelnek említést. MAGYAR PÁL (1928—1935) már korszerű erdőtípus-kutatásokat kezd. Ugyanakkor SOÓ REZSŐ a növénytársulást vizsgálja, és külön magyar növényföldrajzi iskolát teremt Debrecenben. Tanítványai, különösen ZÓLYOMI BÁLINT vezetésével nagyszámban dolgoznak ma is a magyar erdőtársulások feltárásában, térképezésében, ökológiai és fejlődéstörténeti kutatásaiban. Vizsgálataikban egyesíteni törekszenek valamennyi iskola hazánkra alkalmazható szempontjait.

A növénytársulástani irodalom s ismeretanyag igen terjedelmes. A következőkben csak azokkal az ismeretekkel foglalkozhatunk röviden, amelyek az erdőtársulás szemléletének erdészeti gyakorlatba átültetésére és a továbbiak megértésére feltétlenül szükségesek.

A növénytakaró és így az erdei növényéletközösségek alapegysége is az *asszociáció*. Az asszociáció meghatározott faji összetételű, állandó és állományaiban törvényszerűen ismétlődő növénytársulás, amelyet tehát egységes életfeltételek és azonos megjelenés jellemez. Szerkezete és felépítése is az *uralkodó* (domináns), az *állandó* (konstans) és a *jellemző* (karakter) fajokon alapszik. Az asszociáció elnevezést is ezektől a fajoktól, újabban legalább kettőtől vesszük és *-etum* képzővel jelöljük. A második név melléknévként szerepel s így -o vagy -i képzővel látható el. Pl. a bükkös Fagetum (silvaticae), illetve újabban belevesszük az uralkodó aljnövényzet-fajt is, s így a közép-európai gyertyános bükkösök neve Melico-Fagetum. A név után szokásos a társulás első cönológiai leírójának nevét, mint auktor nevét, hasonlóan a növényrendszertanhoz, kitenni, pl. Melico-Fagetum KNAPP (1942). Helyesebben ma SOÓ (1964) szerint a hazai gyertyános bükkösökre a Melitti-Fagetum SOÓ (1962) elnevezést alkalmazzuk. Ez utóbbi névváltoztatás egyrészt a nyugat-európai bükkösök, Melico-Fagetum-tól, másrészt a balkáni bükkösök, Fagetum illiricum-tól és a magashegységi bükkösök Aconito-Fagetum-tól való elválasztást biztosítja.

Az asszociációk összetétele nemcsak az egyes flóratartományok, de flóraterületek

szerint is változik. Ezek a táji vagy földrajzi *variánsok* a lokális vagy regionális asszociációk. Pl. a Melitti-Fagetum hazai variánsai az északi-középhegységi „subcarpaticum", a dunántúli-középhegységi „hungaricum" és a nyugat-dunántúli „noricum". Mivel ezek ma asszociációrangot kaptak, magát a magyarországi gyertyános bükköst, a Melitti-Fagetum-ot *főasszociációnak* nevezzük.

Az asszociációkon belül további *kisebb* egységeket különíthetünk el. Ilyenek: a konszociáció, a szubasszociáció, a facies és a synusium.

A *konszociáció* az asszociációtól megjelenési alakban különbözik, mert más a legfelső szintet alkotó faj; erdők esetében más a faállomány, más az uralkodó fafaj. A többi szint összetétele azonban azonos. A cserjeszint, a gyepszint és a mohaszint tehát nem változik. Többnyire emberi behatásra jön létre, vagy közvetlenül (kultúrkonszociáció) vagy közvetve (félkultúrkonszociáció). Az előzőre példa egy bükkös helyére ültetett lucfenyves (Picetum cultum), az utóbbira egy helytelen vágásvezetés folytán elgyertyánosodott bükkös. (Melico-Fagetum Carpinetosum). Mindkét esetben a megmaradt alsóbb szintekből állapíthatjuk meg, hogy nem az eredeti asszociációval van dolgunk, hanem konszociációval. A képzés *-etosum* végződéssel vagy CS jellel történik.

A *szubasszociációk* egy asszociáción belül abban különböznek egymástól, hogy mindegyikükben előfordulnak olyan megkülönböztető fajok, amelyek a másikban nem élnek és viszont. Ez a változás rendszerint a gyepszintre érvényes: az uralkodó szint, a faállomány azonban nem változik. Kialakulásuk többnyire termőhelyi okokra vezethető vissza, tehát a szubasszociációk az asszociáció ökológiai alapon szétválasztott egységei. (Miért is legtöbb esetben azonosak az erdőtípusokkal). Pl. Quercetum petraeae — cerris genistetosum pilosae. A képzés módját az *-etosum* jelenti.

A *facies vagy szociáció* egy asszociáción belül valamelyik alsóbb szintben, főleg a gyepszintben bekövetkezett mennyiségi változásokat jelzi. Oka szintén ökológiai viszonyok változására vezethető vissza. (Ezért gyakran a facies is azonos az erdőtípussal, különösen, ha tömegénél fogva befolyásolja erdőművelési ténykedésünket). Pl. Melico-Fagetum aegopodiosum podagrariae. Képzése tehát *-osum*.

A legkisebb önálló, egy szintet alkotó növénytársulás a *synusium*, amely a hasonló igényű fajok összessége. Különböző társulások alapelemeiként, szintjeiként is fellépheznek. Pl. áfonya-sinusium. (*Vaccinium myrtillus* syn).

Az asszociációnál *nagyobb* egységek:

Asszociáció-csoport vagy federáció. Florisztikailag rokon, számos közös jellemző fajjal rendelkező és hasonló synökológiájú asszociációk összessége. Pl. Carpinion (gyertyános tölgyesek), ahová a Querco robori-Carpinetum és a Querco petraeae — Carpinetum növénytársulások tartoznak. Nevét *-ion* végződéssel képezzük.

Asszociáció-sorozat. (Assz. ordo). Florisztikailag rokon, közös sorozat — karakter fajokkal rendelkező asszociáció csoportok összessége. Pl. Fagetalia, ahová az Ulmion, Alnion, Carpinion, Fagion, Acerion asszociáció csoportok is tartoznak. Nevét *-etalia* végződéssel jelöljük.

Asszociáció-osztály (Assz. classis). A legmagasabbrendű fokozat a növénytársulások rendszerében, amelyek általános termőhelyi tényezők alapján is szétválaszthatók.

Pl. Querco—Fagetea, ahová a Fagetalia és Pino—Quercetalia asszociáció sorozatok tartoznak. Nevét *-etea* végződéssel jelöljük.

Formáció-csoport. Már a vegetáció egysége. A növénytakarónak az általános ökológiai viszonyokhoz egységes formában való alkalmazkodását jelenti. Pl. a hazai fás vegetáció tűlevelű- és lombhullató erdőkre osztható.

Vegetáció-típus. A föld felületét borító és azt részben tájképileg is meghatározó növénytakaróját vegetációnak nevezzük. A növénytakaró megjelenése alapján három vegetáció típust különítünk el:

— mezőségi vagy zárt növénytakaró (herbosa),
— pusztai vagy nyílt növénytakaró (deserta),
— fás növénytakaró (lignosa).

Példának egy hazai középhegységi elgyertyánosodott *Circaea lutetiana* — bükkös helyét mutatom be a növénytársulástan rendszerében:

Vegetációtípus: Lignosa. (Fás növényzet).

Formációcsoport: Aestilignosa. (Lombhullató erdők).

Asszociáció osztály: Querco—Fagetea. (Üde lomberdők). Képző: *-etea.*

Asszociáció sorozat: Fagetalia. (Mészkedvelő lomberdők). Képző: *-etalia.*

Asszociáció csoport: Eu — Fagion (medio-europaeum). (Közép-európai mészkedvelő bükkösök). Képző: *-ion.*

(Fő-) asszociáció: Melitti — Fagetum. (Mészkedvelő bükkös). Képző: *-etum.*

(Helyi-) asszociáció: Melitti — Fagetum hungaricum. (Középhegységi bükkös). Képző: *-etum.*

Konszociáció: Melitti — Fagetum carpinetosum. (Elgyertyánosodott bükkös). Képző: *-etosum* vagy CS. így: Melitti — Fagetum CS. carpinetosum.

Subasszociáció: Melitti — Fagetum carpinetosum caricetosum pilosae. (Bükksásos elgyertyánosodott bükkös). Képző: *-etosum.*

Facies: Melitti — Fagetum carpinetosum circaeosum lutetianae. Varázslófüves elgyertyánosodott bükkös). Képző: *-osum.*

Ha egy növénytársulás oly kis területű, hogy az asszociáció a maga jellemző és állandó fajaival teljesen ki nem alakulhat, töredékről, *fragmentumról* beszélünk. Ellentéte az *asszociáció komplex*, amely viszont olyan területen keletkezik, ahol különböző termőhelyek térbelileg változnak. Az egymástól független társulások egyesülnek, és a vegetáció így több szociáció, főleg asszociáció-fragmentum mozaikszerű keveréséből áll. Ilyenek találhatók pl. a hazai homok és szikes pusztáinkon.

AZ ERDŐTÁRSULÁSOK VIZSGÁLATA

Egy adott növénytársulás vizsgálatát a terepen négyzet alakú területen hajtjuk végre. Innen a „kvadrát-módszer" elnevezés. Azonos az erdőbecslési gyakorlatban alkalmazott próbatérrel. Az adott növénytársuláson belül kikeressük a legjellemzőbb részt, és ott négyzet alakú próbaterületet jelölünk ki. Nagysága akkora, hogy az összes állandó fajok a négyzetben megtalálhatók legyenek. Ez a terület a *minimiareal.* Réteken nagysága 1—2 m², cserjésekben 10 m², erdőben 400 m².

Általános életföldrajzi fogalmak közül a legkisebb téregység az *élőhely*, a *biotóp.* Nagyobb az *életkörzet*, a *biochor*, amikor egy erdőről vagy egy fáról beszélünk. Még

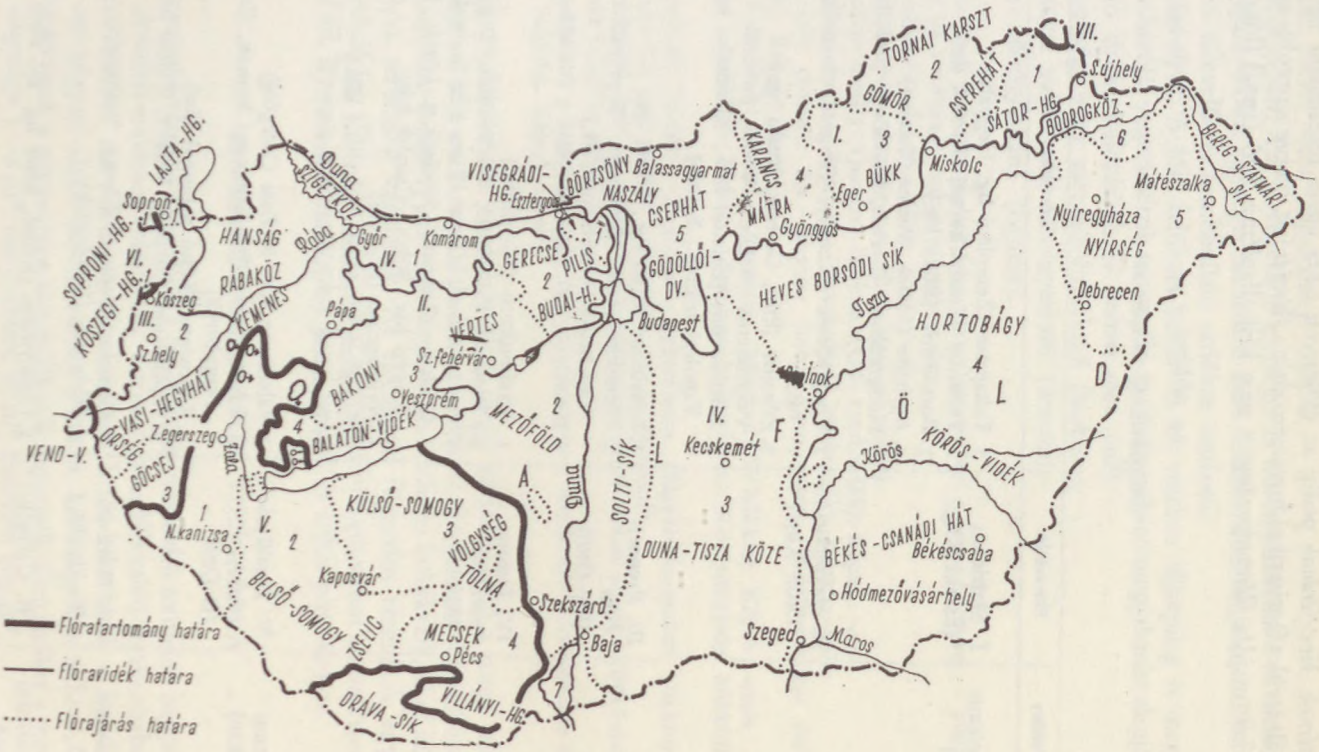
nagyobb az *életkör*, a *biociklus*, külön a tenger vagy a szárazföld élőhelyeinek összessége. *Élettérnek*, *bioszférának* pedig az élőlények lakta egész földfelszínt nevezzük.

A vizsgált terület florisztikai hovatartozását a *flórajárását*, illetve nagyobb egységét a *flóravidéket*, majd a *flóratartományt* is meg kell állapítani. Soó (1964) flóratérképe

34. táblázat

Magyarország flórajárásai
(Soó, 1964 szerint)

Flóra-tartomány	Flóravidék	Flórajárás
A. Pannonicum (Magyar)	I. Matricum (Északi Khg.)	1. Tokajense (Zempléni hg. Hegyalja) 2. Tornense (Tornai karszt, Gömöri dv.) 3. Borsodense (Bükk hg.) 4. Agriense (Mátra, Medes, Karancs) 5. Neogradense (Cserhát, Börzsöny, Gödöllői dv.)
	II. Bakonyicum (Dtúli Khg.)	1. Visegradense (Naszály, Visegrád–Szentendrei hg.) 2. Pilisense (Pilis, Gerecse, Budai hg.) 3. Vesprimense (Bakony, Vértes, Sukoró) 4. Balatonicum (Balaton felv., Keszthelyi hg., Tapolcai szigeth., Somló)
	III. Prenoricum (Ny-Dtúl)	1. Laitaicum (Lajta hg., Fertői dv.) 2. Castriferreicum (Alpokalja, Soprontól–Őrségig, Vasi hegyhát, Kemenesi dv.) 3. Petovicum (D-Stájer átnyúlás a Göcsejbe)
	IV. Eupannonicum (Alföld)	1. Arrabonicum (Kis-Alföld) 2. Colocense (Mezőföld, Turjánvidék, Tengelic) 3. Praematricum (Duna–Tisza közi homok) 4. Crisicum (Tiszántúl, Körösök v., Jászság, Borsodi–Hevesi hát, Békés–Csanádi hát) 5. Nyírsegense (Nyírség) 6. Samicum (É-Alföld, Szatmári síks.) 7. Titelicum (D-Alföld, Drávasík)
B. Illyricum (Ny-Balkán)	V. Praeillyricum (D-Dtúl)	1. Saladiense (D–K Zala Csurgóig) 2. Somogyicum (Belsősomogyi homok, Zselic, Nagyberek) 3. Kaposense (Külső somogyi lösz) 4. Sopianicum (Mecsek, Villány, Tolnai hegyh).
C. Alpinetum (Alpok)	VI. Noricum (K-Alpok)	1. Ceticum (Sopron, Kőszeg, Vashegy) 2. Stiriacum (Vendvidék)
D. Carpaticum (Kárpátok)	VII. Carpaticum (É-Kárpátok)	1. Cassovicum (Kassai, Sátor hg. É-i rész)



27. ábra. Magyarország flóratérképe (Soó, 1964 után)

szerint (27. ábra) Magyarországon 4 flóratartomány 7 flóravidéke találkozik, amelyek mind a *közép-európai* flóraterületekhez tartoznak. Felsorolásuk a 26 flórajárással a 34. sz. táblázatban található.

A növénytársulás *térbeli* tagozódásának egysége a *szint*. Létrejöttét a tér, főleg a fény minél tökéletesebb kihasználásának köszönheti. A legmagasabb rendű növénytársulás — szintezettsége tekintetében is — az erdő, amelynek 5 szintje van:

lombkoronaszint,
cserjeszint (2 m-ig),
gyepszint,
mohaszint és
gyökérszint.

A növénytársulás időbeli tagozódásának egysége az *aspektus*, amikor ugyanazon helyen a tenyészeti időszak alatt egymást felváltva más és más növényfajok csoportja jut kifejlődéshez. Így pl. lomberdeinkben tavasszal hagymás-gumós növények (geophyta) jelennek meg, és nyílnak a lombfakadás előtt, majd lombfakadás után visszahúzódnak a talajba, és helyüket árnyéktűrő fajok foglalják el.

Kora tavaszi (III—IV. hó),
tavaszi (májusi),
nyári (VI—VIII. hó),
őszi (IX—XI. hó) és
téli (XII—II. hó) aspektust vizsgálhatunk.

Az előforduló fajokat szintenként, tömegviszonyaik szerint, és ezeken belül névsor szerint vesszük a listába. A becslés során az alábbi adatokat jegyezzük fel:

Gyakoriság (abundancia, röviden A) a faj egyedszámának %-os aránya a többi faj egyedszámához. Erdőgazdsági gyakorlatban azonos a törzsszám-arány fogalmával.

Borítás (dominancia, röviden D) a faj egyedei által borított terület %-os aránya. Az erdőgazdasági gyakorlatban azonos a záródás fogalmával.

Az A és a D érték közel álló fogalmak, ezért az egyiket szokás csak megadni. Mivel a gyakoriság nem fejezi ki, hogy egy egyed mekkora helyet foglal el a társulásban, viszont a borítás szempontjából sem közömbös az egyedszám, ezért újabban ezt a két értéket összevonva, mint egyesített A—D értéket szokás megadni.

A becslés skálája a következő:

5. uralkodó	75—100%
4. tömeges	50— 75%
3. gyakori	25— 50%
2. szórványos	5— 25%
1. ritka	1— 5%
+ előforduló kisebb	— 1%-nál a borítás.

Az a faj, amely egy növénytársulás területének több, mint a felét borítja (4—5. kategória), uralkodó vagy *domináns* faj.

Erdőgazdasági felvételezés során a lombkorona- és cserjeszintben a záródást %-ban állapítjuk meg. 5% pontossággal dolgozunk, csak az 5%-on aluli záródás esetén kívánatos 1% pontossággal jelezni a borítást. Az egyöntetűség kedvéért az alsóbb szintekben is kívánatos a % használata. Ennek erdőgazdasági kiértékeléskor megvan

az az előnye, hogy a gyepszint tömegviszonyait és beavatkozásunkra a változásait is értékelni, később összehasonlítani tudjuk.

Társulásképesség (szociabilitás, jele S) a faj előfordulási módját fejezi ki, vagyis azt, hogy a fajt egyenként vagy csoportosan találjuk-e a társulásban. Ez inkább a fajra, mint a társulásra jellemző, mert a faj szaporodási képességével és módjával áll összefüggésben. Ismerjük, ezért a gyakorlatban többnyire mellőzzük is. Skálája:

5. hatalmas tömegben uralkodó,
4. nagyobb telepeket képez,
3. foltokat, párnákat képez,
2. kis csoportokban,
1. szálankint található.

Életképesség (vitalitás, jele V) mutatja, hogy a faj számára az életfeltételek a kérdéses társulásban mennyire alkalmasak. Általában mellőzik, pedig erdészeti gyakorlati szempontból is jelentős, mert egyes erdők pl. az akácosok nitrofil növényeinek életképesség ismerete nélkül a társulás szétválasztása meg sem ejthető. Skálája:

5. Igen erőteljes növekedés és szaporodás. A szaporodás generatív és vegetatív is lehet.
4. Erőteljes növekedés, a szaporodás inkább vegetatív úton, de még térfoglalással történik.
3. Kevésbé erőteljes növekedés, nem térfoglaló, az életciklus nem teljes.
2. Tengődő növekedésű, visszaszoruló,
1. csak kicsírázó, nem szaporodó növények.

A FELVÉTELEK KIÉRTÉKELÉSE

A felvételek belső kiértékelése során statisztikai számításokkal nyerhetők és jellemezhetők az alábbi fogalmak:

Állandóság (konstancia, jele K) a faj eloszlásának törvényszerűségét mutatja az összes vizsgált asszociáció-állományban. Skálája a következő:

5. állandó (konstans)	80—100%
4. kevésbé állandó (szubkonstans)	60— 80%
3. járulékos (akcesszorikus)	40— 60%
2. járulékos (akcesszorikus)	20— 40%
1. véletlen (akcidentális)	0— 20%-ában

van jelen a vizsgált állományokban.

Minél nagyobb az állandó fajok arányszáma, annál egységesebb, homogénebb a növénytársulás. A társulás felépítésében az állandó fajok a legfontosabb tényezők, ezekről is nevezzük el őket. Az egyes állandósági csoportba tartozó fajok %-os eloszlását táblázatban (szerkezeti spektrum) és kör vagy vonalas grafikonon (szerkezeti diagramm) szemléltetően mutathatjuk be.

A helyi állandóság (lokális konstancia) a *sűrűség* (frekvencia, jele: Fr.).

Hűség vagy jellemzőség (fidelitás vagy karakteritás, jele: F) a fajnak egy meghatározott növénytársuláshoz való kötöttségét jelzi. Jellemző vagy karakterfajok csak

35. táblázat

Erdőtársulások külső felvételi lapja

Község: Ugod (Bakony)
Dűlő: Tolvajút
Tag, erdőrészlet: 39/a
Kor: 95 év
Domborzat: löszfennsík
Anyakőzet: mészkövön mély löszborítás
Kelet: 1957. április 27.
Próbatér területe: 400 m²
Tszf. mag.: 360 m
Kitettség: D–Ny
Hajlásszög: 2–3 fok
Genetikai talajtípus: Agyagbemosódásos barna erdőtalaj — mély löszön — vályogos
Erdőtípus: *Carex pilosa* — bükkös
Alom: 2–3 cm vastag bükkalom.

Növényfajok	Borítás %	Flóraelem	Életforma
A Lombkoronaszint			
Bükk	90	Em	MM
B Cserjeszint			
Bükk	5	Em	M
Gyertyán	1	Em	M
Kislevelű hárs	+	Eu	M
Kocsánytalantölgy	+	Eu	M
Magaskőris	+	Eu	M
Cseresznye	+	Eua	M
Kétbibés galagonya	+	Eu	M
C Gyepszint			
Carex pilosa-csoport:			
Carex pilosa	60	Eua	H
Dentaria bulbifera	5	Eu	H
Lathyrus vernus	2	Eua	H
Lathyrus venetus	+	Pont-Med	H
Asperula odorata-csoport:			
Asperula odorata	1	Eua	G
Viola silvestris	1	Em-Med	H
Euphorbia amygdaloides	1	Em	Ch
Neottia nidus-avis	+	Eua	G
Stellaria holostea-csoport:			
Hedera helix	+	Atl-Med	M
Polygonatum multiflorum	+	Cp	G
Campanula trachelium	+	Eua	H
Helleborus dumetorum-csoport:			
Melica uniflora	+	Eu	H
Rubus fruticosus	+	Eu	H

bizonyos növénytársulásban élő fajok. Ezek más növénytársulásban, esetleg csak szórványosan, léphetnek fel, és alárendelt szerepet játszanak. Értéke egy növényfaj ökológiai alkalmazkodóképességétől függ. *Differenciális* fajok viszont olyan megkülönböztető jellemző fajok, amelyek jelenléte vagy hiánya döntő a növénytársulásban.

A faj neve mellé ezenkívül még két jellemző adatot írunk fel és értékelünk ki: a flóraelemét és az életformáét.

35. táblázat folytatása

Flóraelem megoszlása	db	%	Életforma megoszlása	db	%
Cp (circumpolaris)	1	5	MM	1	5
Eua (euráziai)	6	28	M	8	38
Eu (európai)	7	33	Ch	1	5
Em (közép-európai)	4	20	H	8	38
Em-Med	1	—	G	3	14
Pont-Med	1	—	TH	—	—
Atl-Med	1	—	TH	—	—
Mediterrán jellegű	3	14	Th	—	—
Mindösszesen:	21	100		21	100

Flóraelem-analízis. A *flóra* egy területen élő növényfajok összessége. *Area* az egyes növényfajok földrajzi elterjedési területét jelenti. A *flóraelem* azonos földrajzi elterjedésű, azaz azonos areájú növényfajok csoportját jelenti. A flóraelemek %-os összetételének a viszonya (akár spektrum, akár grafikonszerű ábra) egy terület növényföldrajzi hovatartozandóságát dönti el s így lényegében arról tájékoztat, hogy a kérdéses területen milyen fafajt, milyen módon művelhetünk a legsikeresebben. Hazánkban a következő flóraelemek különböztethetők meg (Soó—Máthé csoportosítása):

1. *Kozmopoliták* a föld egész felületén élnek. Főleg vízi- és gyomnövények. Pl.: nád, keserűfűfélék, csalán.

2. *Adventív elemek* az emberi kultúra következtében hurcolódtak hozzánk és terjedtek el nálunk. Pl.: Ázsiából a bálványfa, Amerikából az akác.

3. Az *európai elemcsoport* négy csoportra osztható:

3/a. *Circumpolaris* elemek, elterjedési területük az északi övre — Euráziára és Észak-Amerikára — esik. Ilyenek: hamvaséger, boróka, fürtös bodza, málna, áfonyák, *Oxalis, Dryopteris, Deschampsia flexuosa, Molinia coerulea*, ...

3/b. *Euráziai elemek* Európa és Ázsia északi részén élnek. Pl.: erdeifenyő, fehér-, fekete- és rezgőnyár, mézgáséger, nyír, cseresznye és az erdei növényeink javarésze.

3/c. *Európai elemek* csak Európában élnek. Pl.: lucfenyő, mogyoró, kocsánytalan-tölgy, kocsányostölgy, szilek, vadkörte, mezeijuhar, koraijuhar, kislevelű hárs, magaskőris, fagyal, feketebodza és sok egyéb erdei növény.

3/d. *Közép-európai elemek* pl. tiszafa, jegenyefenyő, gyertyán, bükk, hegyijuhar, nagylevelű hárs, iszalag. (Szubatlanti klímajellegű fásnövények!)

4. *Kontinentális* (keleti) *elemcsoportba* azok az euráziai vagy európai fajok sorolhatók, amelyek a keleti kontinentális övben, azaz meleg, száraz, szélsőséges és pusztai éghajlat alatt élnek. Nálunk száraz gyepekben és inkább erdők tisztásain találhatók. Három csoportba oszthatók:

4/a. *Kontinentális elemek* Eurázia kontinentális részén elterjedtek. Pl. feketegyűrű juhar, törpemeggy, törpemandula, *Cytisus ratisbonensis, Festuca sulcata, F. pseudovina, Stipa pennata*, . . .

4/b. *Pontusi elemek* a dél-orosz sztyeppeken terjedtek el. Nálunk inkább az Alföld homok- és szikterületén fordulnak elő. Pl. cserszömörce, *Limonium gmellini*, *Camphorosma annua* stb.

4/c. *Pontus-mediterrán elemek* a pontusi tenger és kelet-mediterrán területen terjedtek el, pl. sajmeggy.

5. *Mediterrán* és *szubmediterrán* (déli) *flóraelemek* a Földközi-tenger örökzöld tájainak lakói, de innen északra egészen az Északi Kárpátok déli lábáig elterjedtek. Ősi szőlőműveléssel és a molyhostölgy északi elterjedési határával esik egybe szélső előfordulásuk. Ilyenek: szelídgesztenye, cser, molyhostölgy, háziberkenye, hólyagfa, húsos som, virágoskőris, ostormén bangita, *Vinca minor* stb.

6. *Atlanti* (nyugati) *flóraelemek* Nyugat-Európa óceáni flóratartományából terjedtek el. Nedves, kiegyenlítettebb tájakra jellemző fajok. Kevés van nálunk. Pl. a borostyán.

7. *Boreális* (északi) *flóraelemek* északsarki tájak jellemző fajai, csak jégkorszaki reliktumként (maradványfaj) él egy-két faja, pl. törpenyír.

8. *Alpin* (havasi) *flóraelemek* a havasi és alhavasi tájakról húzódnak le hozzánk. Pl. vörösfenyő, havasiéger.

9. *Balkáni elemek:* lehetnek nyugat-balkániak (illír) és kelet-balkániak (moesiai). Erdély és a Balkán közös fajait dacikusaknak hívjuk. Pl. dió, ezüsthárs, vöröshárs, orgona, törökmogyoró.

10. *Bennszülött* (endemikus) *fajok:* részben a magyar flóratartománynak (pannóniai), részben a kárpáti flóratartománynak (kárpáti) hazánkat is érintő területein tenyésznek. Pl. *Dianthus serotinus*, *Seseli leucospermum* stb.

(Soó—Jávorka (1951): A magyar növényvilág kézikönyvében és Soó (1964, 1967) új kézikönyvében minden növény mellett a flóraeleme is megtalálható.)

Életforma-analízis. A környezethez való alkalmazkodás a növény megjelenési formájában jut kifejezésre. Ez a megjelenési mód az életforma. Számos ilyen életforma rendszer közül a legelterjedtebb a dán Raunkiaer rendszere. Ez a rendszer a növények áttelelő, megújuló szerveinek helyzetén alapszik, amely kifejezi a növény alkalmazkodását a klímához, főleg a hőmérsékleti viszonyokhoz. Az egyes életformák %-os eloszlását táblázatban közölhetjük (spektrum) vagy grafikonon is ábrázolhatjuk. Életformák a következők:

1. *Phanerophyta.* Fásszerű növények. Áttelelő szerveik, rügyeik magasan a talaj felett vannak. Lombozatuk az éghajlat szerint lehet örökzöld, tűlevelű, télen vagy nyáron lombhullató. A rügy védett a mérsékelt klímában (bükk), vagy nyitott a melegebb klímában (ostorménbangita).

Ide tartoznak:

a fák (megalophanerophyta), jelzésük: MM,

a cserjék (mikrophanerophyta), jelzésük: M,

a félcserjék (nanophanerophyta), jelzésük: N,

a fennlakók (epiphyta), jelzésük: E.

2. *Chamaephyta.* Talaj felett áttelelő évelők. Áttelelő szerveik, rügyeik 10—30 cm magasan vannak a talaj színe felett. A szár néha fásodó. Mérsékelten hűvös klímában,

a sarki és havasi tájakon uralkodnak, ahol a rövid vegetációs időt teljes egészében virágzásra kell fordítani, nincs idő a test újjáépítésére. A hótakaró viszont télen végig védi eltakarásával a növény szerveit az elfagyástól.

Ide tartoznak a törpecserjék (áfonya), az áttelelő kúszó hajtású növények (kakukkfű), pozsgás és levélrózsás növények. Jelzésük: Ch.

3. *Hemikryptophyta*, a talaj színén közvetlenül áttelelő évelő növények.

Áttelelő szerveik, rügyeik a talaj felszínén vagy a tőrózsa között, vagy tősarjakon, esetleg közvetlen a földfelszín alatti hajtásokon vannak. Vékony hótakaró is elegendő az áttelelő szervek és rügyek megóvására. Ez a mi közép-európai mérsékelt klímánknak megfelelő életforma, s így vegetációnk lágyszárú növényeinek a java része ide tartozik, pl. *Festuca sulcata*. Jelzése: H.

4. *Kryptophyta*. Rejtve áttelelő évelők. Áttelelő szerveik mélyebben vannak: vagy a talajban (geophyta), jelzése: G, vagy a vízben (hydatophyta), illetve a mocsárban (helophyta), jelzésük HH. Részünkre különösen a geophytonok bírnak jelentőséggel. Az ide tartozó hagymás, gumós, gyöktörzses növények már kora tavasszal virulhatnak, mert a földbeli hajtásaikban sok tartalék tápanyagot raktároznak fel, s nincs szükségük virágzásig sem a frissen termelt asszimilátákra. Erdeink tavaszi aspektust képező növényei (*Corydalis*ok, *Asperula odorata*) a kettős kedvezőtlen — téli pihenő és nyári aszály — időszaki klímának, a pusztáknak a növényei (*Scilla autumnalis*).

5. *Hemitherophyta*. Kétéves növények. Első évben csíráznak és ősszel hajtásukban vagy tőlevél rózsájukban sok táplálékot raktároznak el (káposztafej), amelyből a következő évben hajt ki a virágzó és termésnevelő szár (felmagzás). A szár télen elpusztul, és most magban telel át a növény. Pusztai gyepekben és gyomtársulásokban fontosak. Jelzésük: TH.

6. *Therophyta*. Egyévesek. A növényi test elpusztul, csak a mag marad meg a kedvezőtlen időszakra. Vagy ősszel csíráznak és tavasszal teremnek (therophyta hibernantia), vagy tavasszal csíráznak és őszig hoznak termést (therophyta vernalia). Magvukban kevés a tápanyag, ezért lehetőleg sókban gazdag talajon nőnek vagy paraziták. Ez az életforma alkalmazkodik legtökéletesebben a szélsőséges viszonyokhoz. Ide tartoznak pl. a sivatagi és sóspusztai növények. Pl. *Bromus*-félék. Jelzésük: Th.

A felsorolt életformák megoszlása egy növénytársulásban jellemzi a növénytársulás ökológiai viszonyait, és így az erdművelési lehetőségekre is iránymutató. (Soó—Jávorka (1951): A magyar növényvilág kézikönyve és Soó (1964, 1967) új kézikönyve minden növényre megadja az életformát is.)

A 35. táblázat (l. előbb) egy bakonyi bükkös külső felvételét, majd a 36. táblázat 8 bakonyi bükkös felvételeinek táblázatos kiértékelését mutatja be példaképpen.

AZ ERDŐ GYÖKÉRSZINTJÉNEK NÖVÉNYVILÁGA

Amikor erdőtársulásról beszélünk, általában a szemmel látható növényvilág képviselőire gondolunk, pedig az erdő növénytársulásának szerves és fontos része a talajon és a talajban, az ún. gyökérszintben élő *magasabbrendű gombák* és *mikroorganizmusok* együttese is. A parány szervezetek közül a baktériumok, a mikroszkopikus

36. táblázat

Erdőtársulás felvételek (belső) kiértékelése

Növényfajok	Flóraelem	Élet-forma	Felvétel száma 1	2	3	4	5	6	7	8	Átlagos borítás %	Állandó fajok eset	Állandó fajok %	Helyi állandóság K 1–5	Ökológiai növénycsoport
			borítás foka %-ban												
A) Lombkoronaszint:															
Bükk	Em	MM	90	85	90	95	75	80	80	100	87(75–100)	8	100	5	
Gyertyán	Em	MM		5			5		15		3(5–15)	3	37	2	
Kislevelű hárs	Em	MM							5		(5)	1	12	1	
Kocsánytalantölgy	Eu	MM							+		+	1	12	1	
Koraijuhar	Eu	MM							+		+	1	12	1	
B) Cserjeszint:															
Bükk	Em	M	5	2	1	1	2	5	–	+	1–5(2)	7	88	5	*Stellaria holostea, Asperula odorata*
Gyertyán	Em	M	1	+	1	+	1	7			+ –7(1)	6	75	4	*Stellaria holostea, Melica uniflora*
Kislevelű hárs	Eu	M	+	+	+		1	5			+ – 5	5	62	4	*Brachypodium silvaticum*
Mezeijuhar	Eu	M		1	+	+	1				+ – 1	4	50	3	*Poa nemoralis*
Magaskőris	Eu	M	+	3		+					+ – 3	3	37	2	*Calamagrostis varia, Lunaria rediviva*
Cseresznye	Eua	M	+				+				+	2	25	2	*Melica uniflora*
Kétbibés galagonya	Eu	M	+		+		+				+	3	37	2	*Brachypodium silvaticum*
Hegyijuhar	Em	M			+	+					+	2	25	2	*Lunaria rediviva*
Kocsánytalantölgy	Eu	M	+								+	1	12	1	*Lathyrus niger*
Csíkos kecskerágó	Eu	M			+						+	1	12	1	Társ. köz.
Babérka boroszlán	A-Med	N				30					(30)	1	12	1	*Asperula odorata*
Koraijuhar	Eu	M				1					(1)	1	12	1	*Melica uniflora*

36. táblázat folytatása

Növényfajok	Flóraelem	Élet-forma	Felvétel száma 1	2	3	4	5	6	7	8	Átlagos borítás %	Állandó fajok eset	%	Helyi állandóság K 1–5	Ökológiai növénycsoport
			borítás foka %-ban												
Hegyiszil	Eua	M				+					+	1	12	1	*Calamagrostis varia, Lunaria rediviva*
Közönséges boroszlán	Eua	N				+					+	1	12	1	*Asperula odorata*
Cser	Kelet-medit	M						+		+		1	12	1	*Poa nemoralis*
Nyír	Eua	M						+		+		1	12	1	*Luzula albida*
Rubus fruticosus	Eu	H						3		(3)		1	12	1	—
C) Gyepszint:															
Carex pilosa	Eua	H	60	60	70	20	80	90	15	50	56(15–90)	8	100	5	*Carex pilosa*
Dentaria bulbifera	Eu	H	5	3						+	+ – 5	3	37	2	*Carex pilosa*
Lathyrus vernus	Eua	H	2	+	+		+	+			+ – 2	5	62	4	*Carex pilosa*
Lathyrus venetus	Pont--Med	H	+		+		+	+		+	+	5	62	4	*Carex pilosa*
Cephalanthera longifolia	Eu	G			+		+	+		+	+	4	50	3	*Carex pilosa*
Asperula odorata	Eua	G	1		+	+	+	+	+	+	+ – 1	7	87	5	*Asperula odorata*
Viola silvestris	Em-Med	H	1	+	+	1	+	+	+	+	+ – 1	8	100	5	*Asperula odorata*
Euphorbia amygdaloides	Em	Ch	1	1	+	+	+	+		+	+ – 1	7	87	5	*Asperula odorata*
Neottia nidus-avis	Eua	G	+		+				+	+	+	4	50	3	*Asperula odorata*
Actaea spicata	Eua	H			+						+	1	12	1	*Asperula odorata*
Carex silvatica	Eua	H				+					+	1	12	1	*Asperula odorata*
Ruscus hypoglossum	Med	Ch								+	+	1	12	1	*Asperula odorata*
Hedera helix	A-Med	M	+			+		+			+	3	37	2	*Stellaria holostea*

36. táblázat folytatása

növényfajok	Flóraelem	Élet-forma	Felvétel száma (borítás foka %-ban) 1	2	3	4	5	6	7	8	Átlagos borítás %	Állandó fajok eset	Állandó fajok %	Helyi állandóság K 1–5	Ökológiai növénycsoport
Plygonatum multiflorum	Cp	G	+								+	1	12	1	*Stellaria holostea*
Campanula trachelium	Eua	H	+	1	+						+ – 1	3	37	2	*Stellaria holostea*
Sanicula europaea	Eu	H			+					+	+	2	25	2	*Stellaria holostea*
Epilobium montanum	Eua	H					+				+	1	12	1	*Stellaria holostea*
Melica uniflora	Eu	H	+	10							+ – 10	2	25	2	*Melica uniflora*
Brachypodium silvaticum	Eua	H					+				+	1	12	1	*Brachypodium silvaticum*
Geranium Robertianum	Eua	Th				+					+	1	12	1	,,
Mycellis muralis	Eu	H				+	+	+	+	+	+	5	62	4	,,
Fragaria vesca	Eua	H			+			+			+	2	25	2	,,
Scrophularia nodosa	Eua	H			+						+	1	12	1	,,
Platanthera bifolia	Eua	G			+						+	1	12	1	,,
Dryopteris filix-mas	Kozm	H			+			+	+	+	+	4	50	3	,,
Ajuga reptans	Em	H			+		+				+	2	25	2	,,
Poa nemoralis	Cp	H			+		+	+			+	3	37	2	*Poa nemoralis*
Veronica chamaedrys	Eu	H			+			+			+	2	25	2	*Poa nemoralis*
Oxalis acetosella	Cp	H			+						+	1	12	1	*Lamium galeobdoon*
Athyrium filix-femina	Kozm	H			+			+			+	2	25	2	*Lamium galeobdoon*

36. táblázat folytatása

Növényfajok	Flóraelem	Élet-forma	Felvétel száma 1	2	3	4	5	6	7	8	Átlagos borítás %	Állandó fajok eset	%	Helyi állandóság K 1–5	Ökológiai növénycsoport
			borítás foka %-ban												
Lamium galeobodolon	Em	Ch			+	+					+	2	25	2	*Lamium galeobdoon*
Anemone ranunculoides	Eua	G		+							+	1	12	1	*Corydalis*
Circaea lutetiana	Cp	H			+	1					+ – 1	2	25	2	*Impatiens noli-tangere*
Convallaria majalis	Cp	G			+						+	1	12	1	*Convallaria majalis*
Atropa belladonna	Em	H				+					+	1	12	1	*Atropa belladonna*
Carex remota	Eua	H				+					+	1	12	1	*Rubus caesius*
Urtica dioica	Kozm	H				+					+	1	12	1	*Urtica dioica*
Hieracium racemosum	Med	H					+				+	1	12	1	*Hieracium silvaticum*
Viola hirta	Eua	H					+	+			+	2	25	2	*Lathyrus niger*
Deschampsia caespitosa	Kozm	H						+			+	1	12	1	*Aegododium podagraria*
Calamagrostis epigeios	Eua	H						+			+	1	12	1	*Calamagrostis epigeios*
Mercurialis perennis	Eua	H								+	+	1	12	1	*Lunaria rediviva*
Rubus fruticosus	Eu	H	+		+						+	2	25	2	—
Vicia sepium	Eua	H		+	+						+	2	25	2	*Társ. köz.*
Dactylis glomerata	Eua	H					+	+		+	+	3	37	2	*Társ. köz.*
Clematis vitalba	Em-Med	N			+	1					+ – 1	2	25	2	*Társ. köz.*
D) Mohaszint:															
Catharinea undulata						+				+	+	2	25	2	—

36. táblázat folytatása

Flóraelem megoszlása		db	%	Életforma megoszlása	db	%
Cp (circumpolaris)		5	7	MM	5	7
Eua (euráziai)		24	35	M	15	21
Eu (európai)		17	25	N	3	5
Em (közép-európai)		10	15	Ch	3	5
Em-Med	2			H	34	50
Pont-Med	1			G	7	10
Atl-Med	2 } Med. jellegű	8	12	TH	—	—
Keletmed	1			Th	1	2
Med	2					
Kozm.		4	6			
Mindösszesen:		68	100		68	100

A felvételek helye és időpontja:

1. Ugod-Tolvajút	39/a,	95 éves bükkös		1957. ápr. 27. (S_1)
2. Ugod-Gyökeres	29/c,	95 „	„	1957. ápr. 26. (S_6)
3. Ugod-Hubertlak	38/b,	100 „	„	1954. jún. 2. (8)
4. Bakonybél-Tágitető	63/a,	95 „	„	1954. aug. 12. (15)
5. Ugod-Hajszabarna	26/b,	80 „	„	1954. szept. 20. (29)
6. Ugod-Csatornaförtés	29/a,	80 „	„	1954. szept. 20. (30)
7. Ugod-Prémtisztás	42/a,	15 „	„	1955. okt. 4. (T_{49})
8. Ugod-Közbirtokossági erdő	65/b,	100 „	„	1958. júl. 10. (K_5)
				(A vizsgálat sorszáma)

Löszfennsíkon vagy gyenge, 5°-nál kevesebb lejtőn.
1, 3, 4, 6, 7, 8, mély löszborításos, — vályogos, agyagbemosódásos barna erdőtalaj.
2,5, sekély löszborítás mészkőtörmeléken, — vályogos agyagbemosódásos barna erdőtalaj.

gombák és a moszatok bírnak különös jelentőséggel. Ezek teremtik meg az erdő szervetlen és szerves tényezői között a kapcsolatot (Fehér 1943, 1954). Az erdő talajszintjének növényvilágáról itt egész rövid vázlatot adhatunk.

1. Az erdőtalajon élő *gombák* a talajra kerülő szervesanyag korhasztását végzik. A fa alapanyagát, a cellulózt csak a magasabbrendű gombák, a kalapos gombák tudják elbontani. Az avarban, illetve a humuszban élő gombák, általában mikorrhiza-gombák a fákkal szoros együttműködésben, szimbiózisban élnek, a fák által termelt szervesanyagot, főleg a szénhidrátot, amelyeket klorofillhiányuk miatt felépíteni nem tudnak, veszik át és alakítják át. A fáknak pedig cserébe adják a humusz magasabbrendű, nitrogéntartalmú vegyületeinek az elbontásakor keletkező vegyületeit. A gombák tehát nemcsak a lebontás munkáját végzik, hanem a fák nitrogéntáplálkozásában is fontos szerepet játszanak. Erdőtársulásonként eltérő erdei gombaegyüttesekkel Ubrizsy (1948) és Fehér (1954) foglalkoztak.

2. A *baktériumok* is a korhadó avar szerves vegyületét bontják, illetve az elbontott anyagot építik tovább. Beszélünk nitrifikáló, kén- és vasbaktériumokról. Vannak

olyan baktériumok, amelyek a talajban a levegő szabad nitrogénjét kötik meg. Ezek többnyire a fák gyökerein, gumókban élnek. Pl. a *Bacillus radicicola* az akácon, a gledicsián és az ámorfán, az *Actynomyces alni* az égereken és az ezüstfán él. Kedvező erdőtalajon és nyáron a baktériumok száma a talajban g-onként 10—15 millió lehet. 1 ha erdőtalajon ezek súlya 4—10 q-át adhat.

3. A talajban élő kicsi *mikroszkopikus gombák*, főleg a penészgombák a szénhidrátot bontják. Működésük folytán a talajból szénsav szabadul fel, amelyet a fák újra a szervesanyag felépítésére használnak. Ez a talajlélegzés. Az erdőtalajok nyáron egy óra alatt (Fehér 1943) eszerint 1-2 g szénsavat is termelnek m^2-enként. Egy nap alatt 1 ha-on ez 240—480 kg-nak felel meg. Ennek a termeléséhez a gombáknak tetemes televényt kell feldolgozniuk, naponta 1 ha-ra 1-2 q is esik. A mikroszkopikus gombák száma a talajban szintén tetemes, 100—500 ezret is elérhet, súlyuk 1 ha erdőtalajon 1-2 q.

4. *Zöldmoszatok* is élnek az erdő talajában, amelyek asszimilációs tevékenységet fejtenek ki, és a baktériumokat, a gombákat oxigénnel látják el.

Az erdő talajában élő növényeknek tehát az erdő életfolyamataiban, a szükséges vegyületek körfolyamatában fontos szerepük van, szorosan kapcsolódnak a biogeocönózisba. Jelentőségükre később ismételten visszatérünk.

MAGYARORSZÁG ERDŐTÁRSULÁSAI

Magyarország erdőasszociációit, a magyar erdőtársulásokat a fitocönológia (lásd Soó 1964) 6 osztályba és 8 sorozatba illeszti. Bár a beosztás szempontjai során az erdőtársulás faji összetételét hangsúlyozzák, a felosztás azonban ökológiai tartalommal is megtölthető.

A. *Lomberdő*-formációk:

a) *Nedves*, higrofil termőhelyi osztályok, illetve sorozatok:

I. Láperdők. Alnetea (Alnetalia) glutinosae.

II. Ártéri füzesek. Salicetea (Salicetalia) purpureae.

b) *Üde* (mezofil) termőhelyi osztályba tartozó lomberdők: Querco-Fagetea két sorozattal:

III. Mészkedvelő (bazifil) lomberdők (Fagetalia),

IV. Mészkerülő (acidofil) lomberdők (Pino-Quercetalia).

c) *Száraz* (xerofil-bazifil) termőhelyű osztályba soroltak a száraz-tölgyesek, Quercetea pubescentis-petraeae két sorozattal:

V. Bokorerdők (Orno-Cotinetalia),

VI. Molyhostölgyesek (Quercetalia pubescentis).

B. A *fenyvesek* két osztálya, illetve sorozata:

VII. Mészkedvelő fenyvesek, Erico-Pinetea (Pinetalia),

VIII. Mészkerülő fenyvesek, Vaccinio-Piceetea (Piceetalia).

A következőkben az említett 8 sorozat szerint a csoportokat (federáció) és az erdőtársulásokat (asszociációkat) soroljuk fel. Zárójelben a lokális asszociációkat tüntetjük fel. Részletes ismertetésüket majd később adjuk.

A magyarországi erdőtársulások tehát a következők.

I. *LÁPERDŐK* (Alnietalia glutinosae), ill. Anlion glutinosae.

1. Dryopteridi-Alnetum, égerláperdő,
2. Thelypteridi-Alnetum, tőzegpáfrányos láperdő,
3. Fraxino pannonicae-Alnetum, magyarkőrises égerláp,
4. Calamagrosti-Salicetum cinereae, rekettyefüzes láperdő,
5. Salici pentandrae-Betuletum pubescentis, nyírláp.

II. *ÁRTÉRI FÜZESEK* (Salicetalia purpureae).

a) *Hordalékcserjések* (Salicion elaeagni):

1. Myricario-Epilobietum, csermelyciprusos hordalék cserjés,
2. Hippophae-Salicetum, homoktövis-fűz cserjés,

b) *Bokorfüzesek* (Salicion triandrae):

3. Salicetum purpureae, csigolyafüzes,
4. Salicetum triandrae, mandulalevelű füzes,

c) *Füzesek* (Salicion albae):

5. Salicetum albae-fragilis, füzes (puhafás ártéri erdő).

III. *MÉSZKEDVELŐ LOMBERDŐK* (Fagetalia).

a) *Tölgy-kőris-szil ártéri erdők* (Ulmion):

1. Fraxino pannonicae — Ulmetum, tölgy-kőris-szil ártéri erdő (pannonicum, praeillyricum), subass. populetosum, nyár ártéri erdő,
2. Crataegetum danubiale, galagonya-vörösgyűrűsom cserjések.

b) *Éger ártéri erdők* (Alnion glutinosae-incanae):

3. Carici remotae — Fraxinetum, hegyvidéki patakmenti kőrises (orienti-alpinum),
4. Alnetum glutinosae-incanae, hegyvidéki patakmenti égeres,
5. Carici acutiformi-Alnetum, dombvidéki patakmenti sásos égeresek (pannonicum),
6. Aegopodio-Alnetum, gyertyános égeres, (praecarpaticum, pannonicum, praeillyricum).

c) *Bükkösök* (Eu-Fagion):

7. Aconito-Fagetum, magashegységi bükkös,
8. Melitti-Fagetum, gyertyános bükkös, mészkedvelő bükkös (subcarpaticum, hungaricum, noricum),
9. Abieti-Fagetum, jegenyefenyő-elegyes bükkös (noricum).

d) *Sziklaerdők* (Cephalanthero-Fagion):

10. Seslerio hungaricae-Fagetum, nyúlfarkfüves bükkös,
11. Tilio-Sorbetum, sziklai hárserdő.

e) *Szurdokerdők* (Acerion pseudoplatani):

12. Phyllitidi-Aceretum, hárs-kőris szurdokerdő mészkövön (subcarpaticum, transdanubium)
13. Parietario-Aceretum, hárs-kőris szurdokerdő andeziten,
14. Mercuriali-Tilietum, hársas törmeléklejtő erdő.

f) *Gyertyános tölgyesek* (Carpinion betuli):
15. Querco robori-Carpinetum, gyertyános kocsányostölgyes (hungaricum, subcarpaticum, balatonicum, transdanubicum),
16. Querco petraeae-Carpinetum, gyertyános kocsánytalantölgyes (slovenicum, pannonicum, transdanubicum),
17. Aceri campestri-Quercetum petraeae-roboris, mezeijuharos tölgyes.
g) *Illir bükkösök* (Fagion illyricum):
18. Fraxino pannonicae-Carpinetum, gyertyános magyarkőrises (praeillyricum),
19. Helleboro (dumetorum)-Carpinetum, dél-dunántúli gyertyános tölgyes (saladiense, praeillyricum),
20. Asperulo taurinae-Carpinetum, mecseki gyertyános tölgyes (mecsekense),
21. Vicio oroboidi-Fagetum, dél-dunántúli bükkös (saladiense, somogyicum),
22. Helleboro (odoro)-Fagetum, mecseki bükkös (mecsekense),
23. Tilio argenteae-Fraxinetum, mecseki sziklaerdő,
24. Scutellario-Aceretum, mecseki szurdokerdő (mecsekense),

IV. *MÉSZKERÜLŐ LOMBERDŐK* (Pino-Quercetalia).
a) *Mészkerülő tölgyes és gyertyános tölgyes* (Castaneo-Quercion):
1. Castaneo-Quercetum, gesztenyés mészkerülő tölgyes (noricum),
2. Genisto tinctoriae-Quercetum petraeae, középhegységi mészkerülő tölgyes (subcarpaticum),
3. Luzulo-Querco-Carpinetum, mészkerülő gyertyános tölgyes (noricum, subcarpaticum).
b) *Fenyőelegyes tölgyesek* (Pino-Quercion):
4. Pino-Quercetum, fenyőelegyes tölgyes (stiriacum, praenoricum, arrabonicum).
c) *Mészkerülő bükkösök* (Deschampsio-Fagion):
5. Deschampsio flexuosae-Fagetum, mészkerülő bükkös (noricum, mecsekense, subcarpaticum),

V. *BOKORERDŐK* (száraz, mészkedvelő cserjések) (Orno-Cotinetalia).
a) *Karszterdők és bokorerdők* (Orno-Cotinion):
1. Cotino-Quercetum pubescentis, cserszömörcés molyhostölgy bokorerdő dolomiton (balatonicum, vindobonense, mecsekense),
2. Cotoneastro tomentosae-Amelanchieretum, fanyarka-madárbirs sziklai cserjés,
3. Fago-Ornetum, karszterdő (hungaricum),
4. Orno-Quercetum (Quercetum pubescenti-cerris), molyhos-cseres tölgyes (pannonicum, mediodanubicum, occidenti-pannonicum, mecsekense).
b) *Magyartölgyes* (Quercion frainetto):
5. Tilio argenteae-Quercetum petraeae-cerris, ezüsthársas cseres tölgyes.

VI. *MOLYHOSTÖLGYESEK* (Quercetalia pubescentis).
a) *Száraz kocsánytalantölgyesek* (Quercion petraeae):

1. Quercetum petraeae-cerris, cseres tölgyes,
(pannonicum, subcarpaticum, praenoricum, transdanubicum),
2. Genisto pilosae-Quercetum petraeae, rekettyés cseres tölgyes,
3. Ceraso (mahaleb)-Quercetum pubescentis, sajmeggy-molyhostölgy karsztbokorerdő mészkövön (matricum),
4. Festuco pseudodalmaticae-Ceraso (mahaleb)-Quercetum, sajmeggy-molyhostölgy karsztbokorerdő andeziten,
5. Spiriaeetum mediae, gyöngyvessző-cserjés,
6. Tilio-Fraxinetum, hárs-kőris sziklai sztyepperdő (hungaricum),
7. Aceri tatarico-Quercetum (pubescenti-roboris), tatárjuharos lösztölgyes (hungaricum, occidenti-pannonicum, submatricum),
8. Dictamno-Tilietum cordatae, hársas tölgyes,
9. Corno-Quercetum (Quercetum pubescenti-petraeae), molyhos-kocsánytalantölgyes (pannonicum),
10. Poae pannonicae-Quercetum petraeae, magyarperjés tölgyes andeziten,
11. Festuco-Quercetum roboris, homokpusztai tölgyes (tibiscense, danubiale, arrabonicum),
12. Convallario-Quercetum roboris, gyöngyvirágos tölgyes (tibiscense, danubiale, arrabonicum),
13. Galatello-Quercetum roboris, sziki tölgyes.

b) *Pusztai cserjések* (Prunion spinosae):

14. Amygdaletum nanae, törpemandula cserjés (pannonicum),
15. Crataego-Cerasetum fruticosae, csepleszmeggyes cserjés,
16. Pruno spinosae-Crataegetum, töviskes,
17. Corylletum avellanae, mogyorócserjés.

VII. *MÉSZKEDVELŐ FENYVESEK* (Erico - Pinetalia):

a) *Mészkedvelő erdeifenyvesek:*

1. Cytiso-Pinetum, zanótos erdeifenyves (orienti-alpinum),
2. Lino flavae-Pinetum, zalai erdeifenyves.

VIII. *MÉSZKERÜLŐ FENYVESEK* (Vaccinio-Piceetalia).

a) *Jegenyefenyő elegyes lucosok* (Abieti-Piceion):

1. Abieti-Piceetum, jegenyefenyő-elegyes lucos (noricum).

b) *Mészkerülő erdeifenyvesek* (Dicrano-Pinion):

2. Myrtillo-Pinetum, mészkedvelő erdeifenyves (austro-alpinum, praenoricum, arrabonicum),
3. Festuco-Pinetum, homoki erdeifenyves (arrabonicum).

Az asszociációk hazai változatossága (66 asszociáció), elkülönítésük nehézsége, valamint állandó változása és kialakulatlan nevezéktana, nemkülönben a mesterséges és a származékerdők hiánya vezetett ahhoz, hogy a gyakorlati erdőművelés részére külön tudományág, az erdőtipológia alakuljon ki. Az erdőtipológia az asszociáción kívül az asszociáció kisebb egységeit, mint a szubasszociációt és faciest is hasznosítja.

A hazai erdőtipológia kialakítása során hazánk öt erdőövének zonális erdőtársulásait egy-egy csoportba vontuk. Ezek a fenyvesek, a bükkösök, a gyertyános

tölgyesek, a zárt tölgyesek és az erdőssztepp cserjés tölgyesek. Hozzávettük az azonális erdőtársulások csoportjait, a sziklaerdőket, az ártéri és láperdőket, valamint a mesterséges és származékerdőket (feketefenyveseket, akácosokat, nyárasokat, nyíreseket), és az így kialakult 14 asszociáció-csoport vagy fő állománytípus vált a további osztályozás alapjává. Ezen belül az acidofil és bazifil jelleg, valamint vízellátottsági fokozatok (1—8) szerint az uralkodó aljnövényzettel jellemzett szubasszociációk, illetve faciesek lettek az egyes kezelési egységek, amelyeket erdőtípusoknak nevezünk. (Részletesebben lásd a későbbi fejezetekben.)

A mellékelt táblázatban az asszociációk erdőtipológiai, illetve főállománytípus szerinti csoportosítását és összefüggését tüntetjük fel. 8 acidofil erdőtársulással szemben 58 bazifil asszociáció szerepel. Ez is jelzi, hogy hazánk termőhelyi viszonyainak megfelelően inkább a mészkedvelő bazifil erdőtársulások dominálnak. A táblázatban az asszociációt megelőző számok az előző oldalakon felsorolt erdőtársulások rendszerének beosztására utalnak.

AZ ERDŐTÁRSULÁSOK ÁLLATKÖZÖSSÉGEI

A nap sugárzó energiáját, fény- és hőenergiáját az élőlények közül közvetlenül a növényzet hasznosítja. Főleg az olyan összetett növénytársulás, mint az erdő, mérhetetlen szervesanyagot — cellulózt, lignint, fehérjét, keményítőt, cukrot stb. — termel és raktároz fel. Ez az anyag sokféle állatfajnak szolgál táplálékul, s válik energiaforrásává. A növényevő állatokon (fitofag, herbivor), az elsődleges fogyasztókon kívül vannak állatokkal táplálkozó (zoofag, carnivor) másodlagos fogyasztó állatok is, mint a rovarevő madarak vagy a ragadozó emlősök. Vannak olyan élőlények, pl. a baktériumok, mikroszkopikus gombák, amelyek elhalt növényi és állati szervezeteket bontanak le, és teszik lehetővé, hogy ismét növényi alapanyagot szolgáltassanak. Az anyag-, illetve az energiaáramlás három lépcsőfoka szerint az élővilágban termelő vagy *producens* (növények), fogyasztó vagy *consumens* (állatok) és lebontó vagy *reducens* (mikroorganizmusok) típusokat különítenek el. MAUCHA szerint (BALOGH, 1953) helyesebb energiakötő, *konstruktív* szervezetekről, energiatároló, *akkumulatív* szervezetekről és energiafelszabadító, *dekompondló* szervezetekről beszélni. Ez utóbbiak TURČEK szerint a *destruktív* szervezetek.

Az anyag- és energiaáramlás felsorolt egymásutánját *élelmi láncnak*, lépcsőfokait *élelmi láncszemeknek* nevezzük. Az első láncszem általában a növényzet, amely a sugárzó energiát hasznosítja. A második, mint láttuk, többnyire növényevő állatfajokból áll, a harmadik láncszembe ragadozó állatfélék tartoznak, és pedig egyre nagyobb testű ragadozók. A természetben az élő szervezetek így kölcsönös kapcsolatba, szoros összefüggésbe kerülnek; az erdőtársulás állatvilága a növényzet, elsősorban a fás növényzet függvénye.

Példaképpen néhány élelmi lánc az erdőtársulásban: Az erdő lombkoronaszintje hasznosítja a sugárzó energiát. A leveleken a rovarok ezrei élnek, táplálkoznak és szaporodnak. A lombfogyasztókat rabló rovarok pusztítják. A rovarokat a kisebb madarak, a kismadár-féléket a nagyobb ragadozók fogyasztják. A legtöbb élelmi lánc 4-5 lépcsőfokból áll. A kevesebb, tehát a 2-3 lépcsőfok éppoly ritka, mint a több, a

37. táblázat

Magyarország asszociációinak elosztása erdőtársuláscsoportok, ill. főállománytípusok szerint

Erdőtársuláscsoportok (főállománytípusok)	Acidofil	Bazifil
	asszociációk	
I. Lucfenyvesek	VIII. 1. Abieti-Piceetum	III. 9. Abieti-Fagetum
II. Erdeif nyvesek	IV. 4. Pino-Quercetum VIII. 2. Myrtillo-Pinetum VIII. 3. Festuco-Pinetum	VII. 1. Cytiso-Pinetum VII. 2. Lino flavae-Pinetum
III. Feketefenyvesek		(-Pinetum nigrae cultum)
IV. Bükkösök	IV. 5. Deschampsio flexuosae-Fagetum	III. 7. Aconito-Fagetum III. 8. Melitti-Fagetum III. 21. Vicio oroboidi-Fagetum III. 22. Helleboro (odoro)--Fagetum
V. Hárs-juhar kőris sziklaerdők		III. 10. Seslerio hungaricae--Fagetum III. 11. Tilio-Sorbetum III. 12. Phyllitidi-Aceretum III. 13. Parietario-Aceretum III. 14. Mercuriali-Tilietum III. 23. Tilio argenteae-Fraxinetum III. 24. Scutellario-Aceretum V. 3. Fago-Ornetum VI. 6. Tilio-Fraxinetum
VI. Gyertyános tölgyesek	IV. 3. Luzulo-Querco--Carpinetum	III. 15. Querco robori-Carpinetum III. 16. Querco petraeae--Carpinetum III. 17. Aceri campestri--Quercetum petraeae--roboris III. 18. Fraxino pannonicae--Carpinetum III. 19. Helleboro (dumetorum)-Carpinetum III. 20. Asperulo taurinae--Carpinetum VI. 8. Dictamno-Tilietum cordatae

37. táblázat folytatása

Erdőtársuláscsoportok (főállománytípusok)	Acidofil	Bazifil
	asszociációk	
VII. Patakmenti égeresek		III. 3. Carici remotae-Fraxinetum III. 4. Alnetum glutinosae-incanae III. 5. Carici acutiformis-Alnetum III. 6. Aegopodio-Alnetum
VIII. Zárt tölgyesek a) acidofil tölgyesek	IV. 1. Castaneo-Quercetum IV. 2. Genisto tinctoriae-Quercetum petraeae	
b) bazifil tölgyesek		V. 4. Orno-Quercetum VI. 9. Corno-Quercetum VI. 10. Poae pannonicae-Quercetum petraeae
c) cseres tölgyesek		V. 5. Tilio argenteae-Quercetum petraeae-cerris VI. 1. Quercetum petraeae-cerris VI. 2. Genisto pilosae-Quercetum petraeae
IX. Erdőssztyepp cserjés tölgyesek a) Hegyvidéki cserjés tölgyes		V. 1. Cotino-Quercetum pubescentis V. 2. Cotoneastro tomentosae-Amelanchieretum VI. 3. Ceraso (mahaleb)-Quercetum pubescentis VI. 4. Festuco pseudodalmaticae-Ceraso (mahaleb)-Quercetum VI. 5. Spiraeetum mediae VI. 14. Amygdaletum nanae VI. 15. Crataego-Cerasetum fruticosae VI. 16. Pruno spinosae-Crataegetum VI. 17. Corylletum avellanae
b) Lösz tölgyes		VI. 7. Aceri tatarico-Quercetum

37. táblázat folytatása

Erdőtársuláscsoportok (főállománytípusok)	Acidofil	Bazifil
	asszociációk	
c) Homoki tölgyes		VI. 11. Festuco-Quercetum roboris VI. 12. Convallario-Quercetum roboris
d) Sziki tölgyes		VI. 13. Galatello-Quercetum roboris
X. Ártéri erdők a) Szil-kőris-tölgy		III. 1. Fraxino pannonicae-Ulmetum III. 2. Crataegetum danubiale
b) Füzesek		II. 1. Myricario-Epilobietum II. 2. Hippophae-Salicetum II. 3. Salicetum purpuraea II. 4. Salicetum triandrae II. 5. Salicetum albae-fragilis
XI. Síksági láperdők		I. 1. Dryopteridi-Alnetum I. 2. Thelypteridi-Alnetum I. 3. Fraxino pannonocae-Alnetum I. 4. Calamagrosti-Salicetum cinereae I. 5. Salici pentandrae-Betuletum pubescentis
XII. Nyíresek	(-Betuleto-Callunetum)	—
XIII. Nyárasok	—	(III. 1. Fraxino pannonicae-Ulmetum subass. populetosum) (-Populetum cultum)
XIV. Akácosok	—	(Bromo sterili-Robinietum)

hat. Például: zöldnövényzet—nyúl—róka, vagy az utóbbira: baktériumok—véglények—alacsonyrendű talajlakó állatok—rovarok—madarak—ragadozók.

Jellemzője a vázolt élelmi láncoknak, hogy lépcsőfokait egyre nagyobb testű, de kisebb egyedszámú állatcsoportok alkotják. Az egyes csoportok egyedszámát egymás fölé rajzolva az *Elton-féle számpiramist* kapjuk (Balogh, 1953). Kialakulásának oka, hogy kisebb állatokat mindig nagyobbak fogyasztanak, a kis állatok mindig gyorsabban szaporodnak, és így eltartják a nagyobbakat. Csak egy, ún. magállomány marad, a többit, az utódokat felfalják, mintegy nagy testükbe gyűjtik az alsóbbrendű növény-

és állatcsoportok anyag- és energiaprodukcióját. Ezért a biocönózis teljesítményét, a *biológiai produkciót* is ezek tömegével mérjük. Az erdőtársulásban tehát a növényzet produktumát a fákkal, illetve a fák fatömegével, az állatvilágban pedig a gerincesek mennyiségével, pl. a ha-onként eltartható szarvas súlyával, ill. darabszámával mérjük.

Az erdei állattársulások további jellemzője, hogy a növényvilághoz hasonlóan *állandó* (konstans) fajai vannak. Ezek természete alkalmazkodott leginkább az erdőtársuláshoz, ezek a bennszülött vagy *stenotop* fajok. Részarányuk az állattársulásban elég kevés, mindössze 1—2%. A társulást ugyanis zömben beilleszkedett vagy *eurytop* fajok alkotják, amelyek nem alkalmazkodtak teljesen egy erdőtársuláshoz, másokban is élnek és szaporodnak. Ezenkívül ismerünk vendég- vagy *xenocén* fajokat, amelyek életképtelenek a szóbanforgó erdőtársulásban, elpusztulnak vagy elmenekülnek belőle.

A *dominanciát* az egyes fajok egyedszámának az összes egyedszámhoz viszonyított részaránya jelzi %-ban. Az uralkodó fajoktól 10%-nál nagyobb arányt várunk. Az élő szervezetek egyes fajaiból csak annyi élhet az erdőtársulás területén, amennyinek az táplálékot biztosíthat, illetve búvóhelyet adhat; ekkor az erdei biocönózis *egyensúlyban* van. Ez a *biocönológiai egyensúly* dinamikus; kisebb kilengések előfordulnak, azonban az életközösség önszabályozó képessége (autoreguláció) helyreállítja az egyensúlyt. Kedvezőtlen külső környezeti tényezők, pl. éghajlatváltozás, de különösen az ember befolyása, megváltoztathatja a táplálékellátást, és az egyensúly labilissá válhat, fel is borulhat. Egyes fajok túlzottan elszaporodhatnak mások kárára. Az előidéző tényezők külső vagy belső összessége a *gradocön*. Ha a labilitást előidéző okok megszűnnek, az egyensúly újra helyreáll, illetve a megváltozott viszonyokhoz módosult alakban, újra állandósul, stabil lesz.

Az erdő egyensúlyának folyamatára jó példa egy lomberdő helyére telepített lucfenyves. A lucfenyőt itt mindig a mézszínű tölcsérgomba, a *Clytocibe mellea* gomba gyengíti, aminek eredménye a másodlagos rovarok, szúk, cincérek tömeges jelentkezése. A rovarálcák jelenléte harkályokat csal az erdőbe, amelyek a fenyőtörzseken odvakat vájnak. Az odvakba nagyobb madarak, pl. kék galambok fészkelnek, amelyek elszórják a bükk- és a tölgymakkot. A felcseperedő bükk és tölgy alatt a fenyőtű és a lombavar keveredik, a mikroorganizmusok könnyebben bontják le és biztosítanak egyre több tápanyagot a versenyben egyre inkább fölénybe kerülő lombfáknak (Győrfi J., 1957).

Az erdőtársulások állatközösségei közül arra az öt csoportra térünk ki, amelyek a legfontosabbak és amelyekre hazai megfigyelések is vannak. Az erdőtalaj, illetve az avartakaró állatvilágával, az erdők lepketársulásaival és bogáregyüttesével, az erdőtársulások madárközösségével és az emlősök közül a vadfélékkel foglalkozunk.

ERDŐTÁRSULÁSOK TALAJÁBAN ÉS AVARTAKARÓJÁBAN ÉLŐ ÁLLATKÖZÖSSÉGEK

Az anyagkörforgalom zavartalan biztosításában igen nagy szerepük van a talajban, illetve a talaj felszínén élő állatoknak. Gyorsítják a szerves maradványok feldolgozását. A bélcsatornáikon átment, elhalt növényi és állati szervezetek kémiai változást

is szenvednek, és így a mikroflórához tartozó szervezetek részére, tehát a baktériumok, gombák és moszatok számára előkészítik a lebontáshoz. Miután testük elhalt, tömegükkel is segítik a talaj szerves készletének gyarapítását (PÁNTOS, 1966).

FRANCE (1913) szerint a talajflóra és a fauna az *edafon*; a talajlakó állatok együttese, a *zooedafon*. A talajlakó állatokat nagyságuk és ökológiájuk figyelembevételével osztályozzák. Nagyságuk alapján — FENTON (1947) szerint — a 0,001—0,2 mm méretűek a *mikrofauna* tagjai, a véglények (Protozoa), a fonálférgek (Nematoda), a kerekesférgek (Rotatoria), a medveállatkák (Tardigrada) körébe sorolhatók. A protozoák ostorosok (Flagellata), csupasz amőbák (Amoebina), házas amőbák (Testacea) és csillós véglények (Ciliata) lehetnek.

A 0,2—2 mm méretűekhez, a *mezofaunához* sorolhatók az ugróvillások, az atkák stb. 2—20 mm nagyságú *makrofauna* tagjai a százlábúak, légyálcák stb. A 20 mm-nél nagyobb állatok a *megafaunához* tartoznak.

Amíg a mikroflóra kg/ha súlya a svájci STÖCKLI szerint (in PÁNTOS, 1966) 20 000 kg/ha, a mikrofauna csak 380 kg/ha és az egyéb talajlakó állatok 4800 kg/ha élő tömeget (biomasszát) tesznek ki.

Az erdő avartakarójában élő talajlakó véglények általában *vízkedvelők* (hidrobionta), azaz csak vízben aktívak. Ha az avar kiszárad, lappangó állapotba helyezkednek, betokozódnak, de víz esetén újra duzzadnak, és folytatják életüket (VARGA, 1953, 1957). Az erdő talajában élnek *nedvességigénylő* (higrofil), de szárazföldi talajlakó állatok, amelyek páradús környezetet igényelnek. Ide a puhabőrű giliszták, csigák, álcák, egyes rovarok, rákok, száz- és ezerlábúak stb. sorolhatók. A *szárazságtűrő* (xerofil) állatközösség csak lakóhelyként használja a talajt, egyébként a talaj felszínén tartózkodik, szaporodik. Ilyenek a pókok, ászkarákok, házas csigák, gerinces állatok.

A hazai erdőtársulásokban a Bükk-hegységben VARGA (1957) végzett mikrofaunavizsgálatokat, Asperula odorata-bükkösben, Mercurialis-Aegopodium-bükkösben, Melica uniflora-bükkösben és hárs-kőris sziklaerdőben. Megállapításai szerint különösen a hárs-kőris sziklaerdőben élnek tömegesen véglények, ezek közül is főleg az ostorosok. Ezek ugyanis laza közeget és nedves viszonyokat igényelnek. Az őszi lombhullás táján viszont igen nagy avart vet az Asperula-bükkös, s így avartakarójában a nedvességet és a baktériumokat kedvelő csillós véglények szaporodnak el. A vizsgálatok adatairól a mellékelt táblázat tájékoztat.

ERDŐTÁRSULÁSAINK LEPKETÁRSULÁSAI

Az erdő rovarvilágát tekintve a lepkék vannak túlsúlyban, és az erdészeti gyakorlatban is a lepkék nagyobb jelentőségűek. A lepkék főleg hernyóik révén, táplálkozásuk során mérhetetlen növényi szerves anyagot fogyasztanak. Búvóhelynek, bábolóhelynek is az erdő különböző szintjeit használják. TALLÓS (1952) szerint az erdő lombkoronaszintjében él egy erdőtársulás lepke-együttesének 31—32%-a. Az erdőben általában szélcsend uralkodik, s ezért sok gyenge testű és rosszul repülő lepke él az alsó szintekben. Sok a farágó és az avarban élő lepkeféle is.

38. sz. táblázat

Négy Bükk-hegységi erdőtípus mikrofaunájának egyedszáma 0,1 m³ vizes lombavarban (VARGA L. (1957) szerint)

Mikrofauna csoportok	Asperula -bükkös		Mercurialis -bükkös		Melica -bükkös		Hárs-kőris sziklae.	
	VI. 7.	XI. 11.	VI. 7.	XI. 11.	VI. 7.	XI. 11.	VI. 7.	XI. 11.
Flagellata	270	1240	120	612	2800	830	3200	1700
Amoebina	36	128	47	73	62	38	125	72
Testacea	43	87	31	152	52	74	84	136
Ciliata	360	2110	430	350	940	1230	870	1220
Nematoda	132	210	107	131	26	37	68	180
Rotatoria	9	48	3	15	14	18	21	47
Gastrotricha	6	18	1	11	—	2	3	16
Tardigrada	—	2	—	7	—	11	1	6
Összesen	856	3843	739	1351	3894	2240	4372	3377

KOVÁCS—GOZMÁNY (1954) állattársulásokban vizsgálja a lepkéket, de hazai erdőtársulásainkban TALLÓS (1958, 1959, 1963) végzett részletes lepketársulási megfigyeléseket, és kereste az erdő növénytársulásával a kapcsolatot. Ezek a vizsgálatok a fenyőfői erdeifenyvesben, a Vendvidék és az Őrség erdeifenyő- és bükk-erdőtársulásaiban és a magasbakonyi bükk-erdőtársulásokban folytak.

A Bakonyban a gyertyános bükkös, *Carex pilosá*val és *Melica uniflorá*val jellemezhető erdőtársulásait vizsgálta. Éjjeli lámpázással és csalétekkel dolgozott. TALLÓS (1963) a *Carex pilosa*-bükkösben 64, a *Melica uniflora*-bükkösben 110 lepkefajt talált. A közös fajok száma 46. A sásos-bükkösben a differenciális fajok száma 18, gyöngyperjés-bükkösben 40. Uralkodó faj feltűnően kevés akadt: a sásos-bükkösben két bükklomb-fogyasztó, a *Dasychira pudibunda* 39,2%, *Aglia tau* 10%, míg a gyöngyperjés-bükkösben csak egy faj, az *Asthena albulata* 12,7%-kal fordult elő nagyobb részarányban. Részletes felvételekkel igazolta, hogy a sásos-bükkösben, amely főleg elegyetlen, zárt bükkös, a lepkevilág is egyöntetűbb, több az atlanti és általában több a nedvességkedvelő bükk-elem is. A gyöngyperjés-gyertyános bükkös már elegyes — cser, nagylevelű hárs, mezeiszil, mezeijuhar is van a gyertyánon és a bükkön kívül —, ezért lepkevilága is fajgazdagabb, több a tölgyféléken élő faj, sőt az erdőssztyepp elemei is előfordulnak.

A lepketársulások fajainak és mennyiségének megállapítása természetes erdőtársulásonként alapot szolgáltathatna a természetes, még nem károsító magállomány megállapításához. A lepkekárosítók elszaporodása ugyanis fokozatos, a bevezető idő után kialakulási stádium, kitörési állapot, majd összeomlás következik. Mindez több év alatt zajlik le, s így a károsítás fellépte előtt jelezni lehetne a veszélyt, és ennek megfelelően idejében preventíven lehetne védekezni a károsítók tömeges elszaporodása ellen. Ebben rejlik a biocönózis-vizsgálatok nagy erdészeti gyakorlati jelentősége.

AZ ERDŐTÁRSULÁSOK BOGÁRVILÁGA

A lepkék után erdészeti szempontból a bogaraknak (Coleoptera) van nagyobb jelentőségük. Az élő növényi anyagot fogyasztó álcáik súlyos károkat okoznak, míg az elhalt növényi és állati anyaggal táplálkozók előnyösek, mert siettetik azok szétesését. Vannak rablórovarok és paraziták, amelyek káros élőlényeket semmisítenek meg, és így fenntartják a biocönózist. Sok növény beporzását és elterjesztését is a rovarok végzik (Győrfi, 1957).

Erdeink bogártársulásainak vizsgálatára még kevesebb az adatunk. Kaszab—Székessy (1953) a Bátorliget élővilágával kapcsolatban növénytársulások szerint ismerteti a bogárfaunát. Szil-kőris-tölgy ártéri erdőben higrofil fajokat, száraz tölgyesekben a Középhegységhez hasonló erdei vagy silvicol fajokat találtak túlsúlyban. Erdőkben a lombkoronaszintben változatosabb összetételű bogárközösségek élnek, főleg a Cantharidae, Alleculidae, Crysomelidae és Cuculionidae családba tartozó fajok. Az erdő alsó szintjének, az aljnövényzetnek és a talajtakarónak viszont egyhangú a bogárvilága. Leggazdagabb az erdőszegélyek bogárfaunája.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdővédelemtani Tanszékén Brugger (1966) diplomaterve bükk- és tölgy-erdőtársulások bogártársulásainak vizsgálati eredményét közli a Bükk-hegységből. Bükkösökben, amelyek hűvösebbek, sötétebbek és kevesebb aljnövényzetűek, 86 fajt talált, 1021 egyedszámmal, míg a tölgyesekben 110 fajt, 2686 db-ot gyűjtött. Közös faj mindössze 41. A bükkösökben tehát 20%-kal kevesebb faj él, és a fajon belül lényegesen kevesebb példányszám, mindössze 38%. Emellett a bükkösben több a közömbös, mint a káros faj, így életközössége stabilabb. A bükkösökre jellemző fajként a *Strangalia melasurat* és a *Rosalia alpinat* említi, míg a bükkösből hiányzó, de a tölgyesekben előforduló fajok közül a *Lygistopteris sanguineus, Cantharis fusca, Mordella fasciata, Oedomera subulata, Cetonia aurata* említhető.

AZ ERDŐTÁRSULÁSOK MADÁRKÖZÖSSÉGE

A madárvilágnak fontos szerepe van az erdő biocönózisának fenntartásában; szabályozza más állatok és növények elszaporodását. Kézzelfogható eltérés van egy ártéri füzes és egy hegyvidéki bükkös vagy egy akácos és egy fenyves madárvilága (ornitocönózis) között. A madarak inkább közvetve kapcsolódnak a növényzethez, többnyire a növényekkel táplálkozó rovarokat pusztítják. Aránylag kevés a mag- és a rügyevő. De életük egyéb funkciói, mint a fészkelés, a szaporodás és a védelem is gyakran az erdőtársuláshoz kötött. Ennek megfelelően táplálkozó és fészkelő madárközösségekről szokás beszélni (Győri, 1964).

Bár Palmgren (1930) révén a finn erdők madárfaunájának erdőtípus szerinti kidolgozásáról is elég régen szó esett, hazánkban Nagy Jenő (1917) madárföldrajza után nehezen indulnak madártársulás-vizsgálatok. Greschik—Horváth (1953) Bátorliget madárfaunáját a szokásos vonalas becsléssel erdőtársulásonként állapították meg és közölték. A madárvilág azonban a nagyobb kiterjedésű növénytársulásokra érzékenyebb. A bátorligeti szil-kőris-tölgy ártéri erdőből 31 fajt írnak le, főleg a kis

fülemüle, gerle, erdei pinty, citromsármány és a sárgarigó volt számottevő. GYŐRI (1957) a Soproni hegyvidéken, SZABÓ (1963) a Zámolyi-medencében vizsgál madárközösségeket eltérő növénytársulásokban. BALOGH (1958) általános zoocönológiai könyvéből, a szlovákiai TURCEK (1951—57) munkáiból ismertek leginkább madárközösségvizsgálatok. NOVIKOV (1962) a Szovjetunió európai részén végzett madársűrűségvizsgálatai igazolják, hogy az északi fenyőerdők veréb alkatú madarainak sűrűsége csekély, és délebbre, egészen az erdőssztyeppig fokozatosan emelkedik. Télen lényegesen kevesebb madár él az erdőkben, mint nyáron. Kis erdőterületen is több él, mint nagyobb erdőtömbökben.

A madárközösségeket sávos bejárással vagy négyszöges mintaterületen végzett vizsgálattal darab vagy pár szerint jegyzik fel, és 100 ha-ra vonatkoztatják. A fészkelő, a táplálkozó, az átrepülő vagy a hangot adó madarakat egyaránt számításba veszik.

Hazai erdőtípusokban GYŐRI (1964) végzett összehasonlító madárközösségvizsgálatokat. Bükkösök és cseres tölgyesek összehasonlítása alapján megállapította, hogy az örvös légykapó *(Muscicapa albicollis)*, a sisegő füzike *(Phylloscopus sibilatrix)* inkább zárt bükkösökben, míg a cseres tölgyesek cserjéseiben a citromsármány *(Emberis citrinella)* és a széncinege *(Parus maior)* élnek. A madarak általában igen széles alkalmazkodóképességűek (pl. az erdei pinty, erdei pityer, énekes rigó stb.).

A rovarokkal táplálkozó hasznos madarak könnyen elszaporíthatók (pl. a cinkék, az örvös légykapó stb.). Rovarkár-előrejelzés esetén élhetünk a biológiai védekezés ilyen lehetőségével.

AZ ERDŐTÁRSULÁSOK ÉS A VAD

Erdeinkben élő nagytestű hasznos vadféleségeink, mint a szarvas, őz, nyúl, vaddisznó általában növényevők, és így közvetlenül is kapcsolatban állnak a vadtakarmányt és búvóhelyet biztosító erdei növénytársulással. A növényevő állatoknak mérhetetlen növényi anyagot kell fogyasztaniuk. BENCZE (1965) szerint a szarvas egynapi zöldtakarmány-szükséglete saját súlyának mintegy 10%-a. 150 kg élősúlyú szarvas ezek szerint naponta 15 kg zöldtakarmányt fogyaszt. A 150 napos téli időszak alatt, amikor leginkább mutatkoznak nehézségek a vad táplálásában, kereken 20 q egyetlen szarvas téli zöldtakarmány-szükséglete.

BENCZE (1965) egy nyáron végzett próbafelvételei szerint a télen is zöld szederaljnövényzetű, vörösgyűrű-cserjés ártéri fehérnyár sarjerdőből a levelekből, a rügyekből és a hajtásokból 0,05—0,45 kg/ár, azaz 50—450 kg/ha vadtakarmány-mennyiség gyűjthető. Ez átlag 130 kg/ha mennyiségnek felel meg. Egyetlen szarvas eltartásához tehát 15 ha kiváló ártéri erdőterület kellene. Valójában ennél is több, mert a gyakorlat szerint természetes takarmánynak alig fele hozzáférhető. Tehát mintegy 30 ha-on lehetne egy szarvast tartani. Fatermelések idején az erdő *vadeltartó képessége* fokozódhat, hiszen 1 ha 40 éves fehérnyárasban 20 t hasznosítható kérget és 4 t hajtást, 1 ha bükkösben pedig 40 q rügyet és hajtást nyertek vágásokból.

Az erdőket a vadeltartóképesség szerint 4 osztályba sorolják (BENCZE, 1962—1965). Az I. osztályba a kiváló vadlegelők tartoznak, mint pl. az említett szedercserjés, fiatal fehérnyáras, kőris és vörösgyűrű cserjeszinttel. A II. osztályba gyepes-cserjés

idős állományok sorolhatók. A III. osztályba gyér aljnövényzettel rendelkező középkorú állományok tartoznak. A IV. osztályba az aljnövényzet nélküli szálerdők sorolhatók. A híres Alsóduna-ártéri Gemenci Vadgazdaság erdeinek 30%-a I., 24%-a II., 37%-a III. és csak 9%-a IV. vadeltartóképességű.

A szarvasfélék közül hazánk erdeinek legjelentősebb és legnagyobb vadja a gímszarvas. Érdekes, hogy a szarvas elterjedése teljesen összeesik a nagymakkú tölgyesek és bükkösök areájával. Nem véletlen, hogy hazánk területén él mindkettő optimumban, ahol természetes erdeink zömmel változatos összetételű tölgyesek és kisebb mértékben bükkösök voltak. A tölgyeseken belül is az ártéri szil-kőris-tölgy erdőtársulás az igazi paradicsoma. Itt évről évre termett a kocsányostölgy. A makknak pedig a táplálkozásában, főleg az agancs kialakulásában jelentős szerepe van. A makkon kívül a dús cserjeszint, a fűz- és a nyárfélék kérge, hajtásai, a burjánzó édes füvek és gumós geofiták nyújtanak változatos és gazdag táplálékot. Védelmet is leginkább e vertikális záródású erdők biztosítanak. Mennyivel sanyarúbb asztalt és állandó nyugtalanságot nyújt egy cserje- és szinte gyepszint nélküli acidofil fenyves! Ezért csökken északra és délre egyaránt a szarvas súlya, valamint életereje, és lassan át is adja helyét egyéb szarvasféléknek. Egy-egy erdőtársuláson belül is lényeges lehet a különbség. A *Carex pilosa*-bükkös télen a sás örökzöld leveleivel, de különösen kora tavasszal friss hajtásaival igen kedvelt vadtáplálék, míg az avartakaróval fedett *Asperula*-bükkösben alig van élelem, legfeljebb felújításkor az újulat rügyei és hajtásai adnak élelmet, és nyújtanak sűrűségei védelmet.

A szarvasfélék túlzott elszaporodása esetén az erdőben tetemes károk keletkezhetnek. A védekezés az erdőtársulások természetes vadeltartó képességének felmérése nélkül ésszerűen meg sem indítható.

AZ ERDŐTÁRSULÁSOK FAÁLLOMÁNYSZERKEZETI VONATKOZÁSAI

Az erdőtársulás életében és gazdasági értékelésében a felsőszintben elhelyezkedő fák összessége, a faállomány játssza a vezető szerepet. Az élőlények térben vagy időben elhatárolt csoportját állománynak hívjuk. Az állomány fogalomnak sok jelentésárnyalata van. *Tágabban* használjuk egy egész erdőre is, amikor az erdő valamennyi fájáról, növényéről, állatáról stb., tehát erdőtársulásról beszélünk. *Szűkebb értelemben* olyan egységes jellegű erdőrészt nevezünk *állomány*nak, amelyben a fafaj összetétel, a kor, a záródás, a növekedési erély vagy egyéb tulajdonságok azonosak. Külön állomány szóval jelöljük az erdő fáinak, gombáinak, madarainak, rovarainak összességét is. Az erdőben, zárt társulásban élő fák összessége tehát a *faállomány*. Ha csupán az állomány fáit akarjuk kifejezni, helyesebb a faállomány fogalom alkalmazása. Az állomány kifejezés tehát szélesebb fogalom, míg a faállomány az előbbiből kiemelt szűkebb meghatározás.

Az erdőgazdálkodás eleinte *állománygadálkodást* jelentett. Az állomány ugyanis gyakorlatilag könnyen áttekinthető, kisebb erdőrészt jelöl, amely mindig határozott művelési feladatot, gazdálkodást kíván. Az erdőművelés további fejlődése az érdek-

lődés középpontjába az állomány fő alkotóelemét: a fát, a *faegyedet* tette; csak az az állomány lehetett erdőgazdasági szempontból megfelelő, amelynek minden egyede megfelelt a gazdálkodás céljainak. Így vált az erdőművelő a legújabb időkben az állomány egyes fáinak gondozójává (javafa, értékfa).

Bár az állomány elvileg nem jelent egy kiterjedésbeli korlátozást, de a gazdálkodás belterjességéhez képest minimális nagyságot kell elérnie, annál inkább, mert nálunk rendszerint egy állomány ad egy erdőrészletet. Ha azt akarjuk, hogy a gazdálkodás kihasználja a termőhely és növénytársulás adta lehetőségeket, kisebb egy állománynak a területe. Ennek azonban határt szab a nagyüzemi gazdálkodás, amely inkább nagy állományokban kíván gazdálkodni (lásd: koncentrált termeléseket).

Az 1 fahossznál kisebb állományokat *törpe* állományoknak nevezzük. Az 1—2 fahossz szélességű állományok a *kis* állományok, a 2—3 fahosszal rendelkezők a *közepes* állományok (0,5—1 ha), a 3—10 fahossz méretűeket *nagy* állományoknak és a 10 fahossznál nagyobbakat *óriási* vagy *igen nagy* állományoknak (10 ha-nál nagyobbak) nevezzük. A racionális erdőgazdálkodás a nagy állományoknál kötött ki, s a 3—6 ha-os állományokat, erdőrészeket tartja optimálisaknak.

A faállomány felépítése a faállomány-szerkezet.

A faállomány *külső* szerkezete az állomány fafajaitól (elegyarányától) és a légtérbeli szerkezetétől, a kortól, valamint a záródástól függ.

A faállomány *belső* szerkezetét a fák vastagsági és magassági méretei, a fatömeg tényezői és a tényezők egymáshoz való viszonya alapján jellemezzük.

FAFAJ-ÖSSZETÉTEL: ELEGYARÁNY

Az állományt elsősorban az alkotó fafajok növénytani hovatartozása, röviden a fafaja jellemzi (rövidítve írjuk: B, Ef.). Ha az állomány több fafajból áll, *elegyes*, ha egy fafajból (fajtából) tevődik ki, *elegyetlen* állományról beszélünk. A nagyobb területre telepített és egymást többször követő, elegyetlen faállomány a *monokultúra*.

Az elegyedés lehet — szálankénti,
— fészkes, csoportos, foltos,
— soros, pásztás, sávos.

A fészek és pászta 1—5 m széles, a csoport és sáv 5—30 m (1 fahossz) széles.

Az egyes fafajok részvételi arányát, az elegyarányt %-kal fejezzük ki:

Ha törzsszám az összehasonlítási alap (pl. fiatalosban): E_n.

Ha a fák koronavetülete, azaz záródása alapján határozzuk meg: E_z.

Ha a fák körlapösszege alapján dolgozunk: E_g.

Ha a fák fatömege alapján: E_v-ről beszélünk (pl. gyérítéskor).

A faállomány legnagyobb elegyaránnyal rendelkező fafaja az *uralkodó* fafaj (elegyaránya nagyobb, mint 50%). *Elegyfafaj* az uralkodó fafajon kívül szereplő egyéb fafaj. A rendeltetése szerint lehet kísérő, törzsárnyaló, talajárnyaló, talajjavító fafaj.

Nem tévesztendő össze a főfafaj és mellékfafaj fogalommal! A *főfafaj* a faállomány gazdasági szempontból legnagyobb jelentőségű fafaja (vagy fafajai), amelynek érdekében történik minden erdőművelési tevékenység. A *mellékfafaj* a faállomány gazda-

sági szempontból kisebb jelentőségű fafaja, amely az állomány szerkezeti felépítésében lehet fontos, pl. árnyaló fafaj. 5%-nál kisebb elegyaránnyal szereplő fafajt, az *elszórtan* előforduló fafajt nem kell %-ban megadni!

Az állomány esetén is beszélünk fő- és mellékállományról. *Főállomány* az állománynevelések során (legalább 10 évig) visszahagyott vagy visszahagyandó fák összessége. *Mellékállomány* az állománynevelések során kiszedendő fák összessége. Ide tartozik az *előhasználati állomány* is, amely a fiatalkorú állomány között a fatermés fokozására nevelt, gyorsan növő fafajokból álló és az előhasználatok során kitermelésre kerülő faállomány. Az állományok fejlődési szakaszaival az erdő szukcessziója során foglalkozunk: előállományról, átmeneti vagy közbenső állományról, tetőző állományról és záróállományról (klimax) beszélhetünk. Ezek alapján választjuk meg a *célállományt*, amely az erdőgazdaság-politikai irányelveknek leginkább megfelelő faállomány.

Az elegyedés lehet *állandó* vagy *ideiglenes*, aszerint, hogy az elegyarányt az állomány egész élete alatt fenn kívánjuk-e tartani vagy nem.

Az elegyarány különösen az állomány első évtizedeiben változhat lényegesen:
kezdeti elegyítésről,
átmeneti elegyítésről és
záró elegyítésről beszélünk.

A helyes elegyarány kialakítása állománynevelési feladat. Példaként egy bakonyi 13 éves elgyertyánosodott bükk kísérleti fiatalos elegyarány változását mutatom be a táblázatban, illetve vázrajzon.

10 év alatt a bükk törzsszám szerinti elegyaránya 46%-ról 71%-ra emelkedett, a gyertyáné pedig 48%-ról 25%-ra esett. A táblázat jól mutatja azt is, hogy a körlap, de különösen a fatömeg szerint számított elegyarány, már 13 éves korban is jelzi a bükk fölényét; 78%-ról 86%-ig emelkedett a fatömeg szerint számított elegyarány.

Másik példának a középhegységi bükkösökbe kívánatos lucfenyő-elegyítés változását nézzük. A kezdeti elegyítés csoportos: szoba nagyságú, fel nem újult területre 20—30 db lucfenyőcsemetét ültetünk. Később karácsonyfának, rúdfának ritkítjuk a lucfenyőcsoportokat úgy, hogy 20 évre csak 5—6 db, 40 évre csak 1—2 db fa marad, 50 éves korban végleg eltűnik a lucfenyő (tovább nem is igen él meg) úgy, hogy ne maradjon a bükkösben lék a helyén. Ha nagyobb, foltos elegyítést alkalmazunk: csak a lékek hasznavehetetlen, árnyalt, elgyomosodott, fatermelésből kieső foltjai maradnának, amint erre számtalan példa található.

AZ ÁLLOMÁNY KORA

Az állomány légtérbeli szerkezete szoros összefüggésben van az állomány korával; mert a szerkezet egyik fő eleme a magasság, a magasság pedig függvénye az életkornak. (Bár a magasságot az életkoron kívül a termőhely minősége és a környezeti viszonyok [záródás] is befolyásolják.)

Az egyes fák tényleges, naptári években mért életkorát általában könnyű megállapítani; évgyűrű, ágörv vagy feljegyzések alapján. Az állomány kora a fák élet-

39. táblázat

Elegyarány változás elgyertyánosodott bükk fiatalosban (1954-ben 13 éves) 1954—1963 között, 1 áron (Ugod 41/k erdőrészlet kísérleti területén)

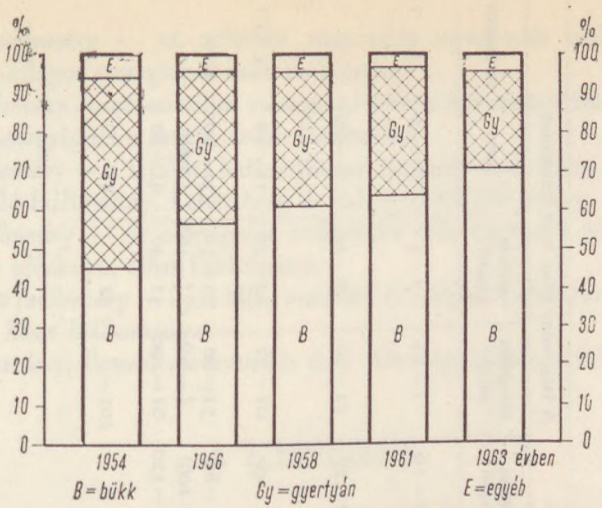
		1954	1956	1958	1960	1963
Törzsszám:	B	256	196	149	108	66
(db)	Gy	269	133	82	52	23
	E	33	14	11	8	4
Összesen:		558	343	242	168	93
En	B	46 %	57 %	62 %	64 %	71 %
	Gy	48 %	39 %	34 %	31 %	25 %
	E	6 %	4 %	4 %	5 %	4 %
Körlap:	B	0,107	0,129	0,134	0,149	0,171
(m^2)	Gy	0,035	0,033	0,031	0,028	0,026
	E	0,007	0,007	0,008	0,007	0,007
Összesen:		0,149	0,169	0,173	0,184	0,204
Eg	B	72 %	76 %	77 %	81 %	84 %
	Gy	23 %	20 %	18 %	15 %	13 %
	E	5 %	4 %	5 %	4 %	3 %
Fatömeg:	B	0,42	0,73	0,73	0,87	1,08
(m^3)	Gy	0,10	0,15	0,16	0,15	0,13
	E	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Összesen:		0,54	0,91	0,93	1,06	1,25
Ev	B	78 %	80 %	79 %	82 %	86 %
	Gy	19 %	17 %	17 %	14 %	10 %
	E	3 %	3 %	4 %	4 %	4 %

korának átlaga. Beszélünk az *egykorú* állományokon kívül *kétkorú-* és *többkorú* állományokról. Ez utóbbiak többnyire két vagy többszintűek is.

Beszélünk *fiziológiai korról* is, amely nem más, mint a fa vagy állomány fejlődése alapján elért élettani szakasza vagy korfázisa. A korszakok a növekedés menete (növekedési görbe) alapján határozottan is elkülöníthetők, amint ezt később látni fogjuk. 3 korszakot különíthetünk el:

I. fiatalkor,
II. középkor és
III. idős kor.

A faállomány 3 korszaka további 2—2 fejlődési szakaszra bontható. Ezek a következők:



28. ábra. Elegyállomány alakulása elgyertyánosodott bükkösben 9 év alatt. Ugod 41/k erdőrészlet kísérleti területe

I. 1. újulat vagy telepítés,
2. fiatalos,
II. 3. serdülő állomány,
4. érett állomány,
III. 5. öreg állomány,
6. kiöregedett állomány.

Bár az életkor és a fejlődés között az összefüggés szoros, a fejlődéstan szerint a kapcsolat gyengébb, mint azt a régi értelmezés állította. A faállomány egyes fejlődési szakaszaihoz szál- és sarjerdőkben, gyorsan-, közepesen- és lassan növő fafajok esetén a 40. sz. táblázat szerinti összefüggés állítható fel.

A gyakorlat szívesebben használja a kor és a fejlődés helyett a méret szerinti elkülönítést, amelyet a táblázatban is feltüntettünk. Mint később látni fogjuk, az üzem inkább ehhez köti az állománynevelési eljárásokat is.

Fiatalkorú állomány — a fejlődés első szakaszában levő faállomány; lehet újulat, vagy telepítés (együtt: csemetés) és fiatalos.

— *Újulat* — természetes úton magból keletkezett, embermagasságon aluli, *vesszős* fiatalkorú faállomány.

— *Telepítés* — mesterséges úton létesített embermagasságon aluli, *vesszős* fiatalkorú faállomány.

— *Fiatalos* — a fejlődés fiatal korszakának *sűrűségi* szakaszában levő, embermagasságon felüli, 2—5 cm vastagságú, fiatalkorú *léces* faállomány, a záródástól az ágtisztulás megindulásáig.

Középkorú faállomány — a fejlődés második szakaszában levő, a növekedés fellendülését és a fejlődés érettségét mutató faállomány. Lehet fellendülés korban levő és érett faállomány.

40. táblázat

A faállomány kora és fejlődési szakaszai

Faállomány kora	Faállomány fejlődési szakasza	A faállomány jellege a méretei alapján ($d_{1,3}$ cm) (h m)	A faállomány átlag kora fafajonként				
			lassan növő	közepesen növő	gyorsan növő	sarj	nemesnyár
I. Fiatal kor	1. Újulat vagy telepítés (csemetés)	1. Vesszős állomány (–2 cm) (–2 m)	1–10	1–10	1–5	1–5	1–3
	2. Fiatalos (sűrűség)	2. Léces állomány (2–5 cm) (2–6 m)	11–20	11–20	6–10	6–10	—
II. Közép kor	3. Serdülő állomány	3. Rudas állomány (5–12 cm)	21–40	21–30	11–20	11–30	4–10
	4. Érett állomány	4. Szálas állomány (12– cm)	41–80 (–100)	31–60 (–80)	21–30 (–40)	31–60 (–80)	11–
III. Idős kor	5. Öreg állomány	5–6. Lábas állomány (40– cm)	81–120	61–100	31–40	61–80	
	6. Kiöregedett állomány		121–	101–	41–	81–	

Lassan növő: B, T, J, Jf.
Közepesen növő: Gy, H, Sz, K, Ef, Lf, Ff.
Gyorsan növő: Nyá, F, A, É, Nyi, Vf, Vt.
Igen gyorsan növő: nemesnyár.

— *Serdülő faállomány* — az erőteljes magassági növekedés szakaszában levő, 5—12 cm átlagos vastagságú, *rudas* faállomány.

— *Érett faállomány* — az erőteljes vastagsági növekedés szakaszában levő, 12 cm átlagos vastagságnál erősebb, *szálas* faállomány.

Időskorú faállomány — a fejlődés harmadik, az öregedés szakaszába eső, többnyire felújítás alatt álló faállomány. Lehet öreg és kiöregedett faállomány.

— *Öreg faállomány* — az elöregedés szakaszába eső, gyengült növekedésű, felújítás alatt álló időskorú, *lábas* faállomány.

— *Kiöregedett faállomány* — igen idős, pusztuló (a felújítás befejezése után is visszahagyott) *lábas* faállomány.

További állományjellemző a törzsszám és a vele kapcsolatos növőtér.

A TÖRZSSZÁM

A törzsszám (N) az egységnyi területen (1 ha-on) levő fák darabszáma. A törzsek száma elsősorban a kor függvénye, bár változik a fafaj (árnytűrőből több törzs van 1 ha-on) és a termőhely szerint is (jó termőhelyen is nagyobb a törzsszám).

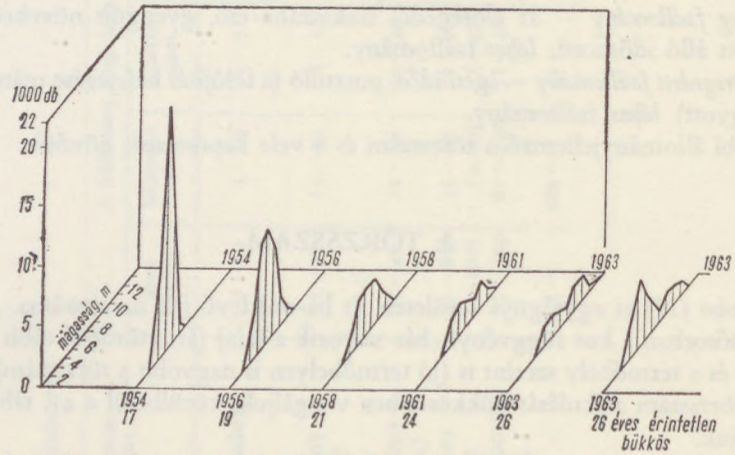
Ha a törzsszám alakulását bükkösökben vizsgáljuk, körülbelül a 41. táblázat adatait találjuk.

41. táblázat

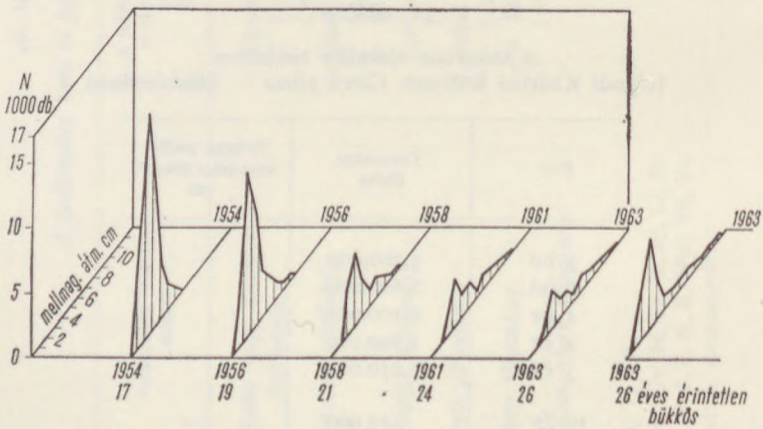
A törzsszám alakulása bükkösben
(Ugodi Kísérleti Erdészet, *Carex pilosa* — bükköseiben)

Kor	Törzsszám db/ha	Átlagos mellmagassági átmérő, cm
3 hó	3,200,000	
6 hó	2,600.000	
1 év	2,100.000	
2 év	1,700.000	
5 év	1,250.000	
10 év	223.000	—
15 év	55.800	2,3
20 év	32.000	4,2
30 év	1.958	11,1
40 év	1.370	15,4
60 év	758	23,4
80 év	452	32,0
100 év	318	36,0
140 év	185	44,0

A törzsszámnak a korral vagy a mellmagassági átmérővel valókapcsolatát $y = b.x^{-a}$ magasabb fokú hiperbola folyton eső görbéjével lehet megközelíteni. $N = b \,.\, d_{1,3}^{-a}$, amely logaritmikus alakban (b = konstans) $\log N = K - a \cdot \log d_{1,3}$ lineáris formára hozható! (K és a = paraméterek, könnyen számíthatók a legkisebb négyzetek módszere alapján.)



29. ábra. Magasság szerinti törzsmegoszlási görbék változása 9 év alatt. Az Ugod 41/k erdőrészlet bükkösében

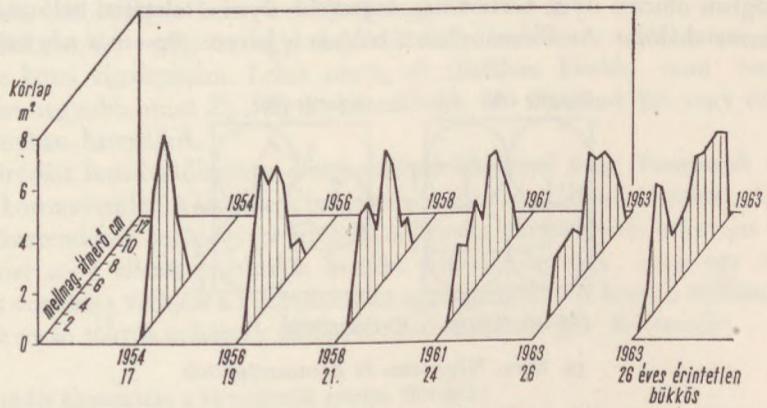


30. ábra. Átmérő törzsmegoszlási görbék változása 9 év alatt

A törzsszámváltozás ismeretének a természetes kiválasztódásra beálló öngyérülés törvényszerűségeinek vizsgálata és az állománynevelések belenyúlási erélyének kialakítása során van nagy jelentősége.

A faállományban az átmérő, a magasság, a körlap vagy a fatömeg szerinti törzsszám eloszlását feltüntető valószínűségi sokszög a *törzsszám megoszlás sokszöge*, amelyet folytonos görbével, a *valószínűségi haranggörbével* simíthatunk ki. A mellékelt

29. ábrán 9 év alatt beállt törzsmegoszlás változást mutatjuk be egy kísérleti bükkfiatalosban, 17 évtől 26 éves korig. Az egyre erősödő természetes kiválasztódásra és az erős differenciálódásra hívjuk fel a figyelmet! (2 csúcsú görbe 20 éves kortól!) A 31. ábra mutatja a körlap szerinti megoszlás ábrázolásának előnyét, az erősebb törzsek nagyobb súlyát, a differenciálódás biztos jelzését és a körlap terület változásá-



31. ábra. Körlap törzsmegoszlási görbék változása 9 év alatt

nak mérsékelt voltát. Érdekes vizsgálódást nyújtanak az állománynevelés előtt és után elkészített görbék, ugyanígy a szintenkinti és a javafák helyzetét feltüntető görbék alakulása.

A NÖVŐTÉR

A *növőtér* rokon fogalom a törzsszámmal, 1 fa átlagos növőtére m²-ben $\frac{10\,000}{N}$. A fák egymáshoz való helyzete, a hálózati kötése alapján, elméletileg 2 határeset lehetséges: *négyzetes* és *háromszögkötés*.

Négyzetes kötés esetén a koronavetület:

$$K = D^2 \frac{\pi}{4} = 0{,}785\ D^2$$

A növőtér alapterülete:

$$t = D^2,$$

$$K : t = 0{,}785\ D^2 : D^2 = 0{,}785$$

Záródáshiány = 0.215

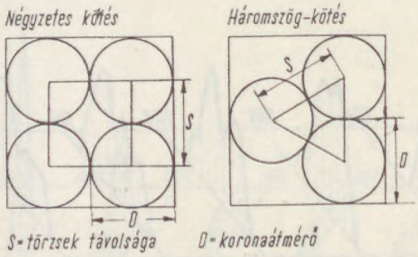
Háromszögkötés esetén a $K = D^2 \frac{\pi}{4} = 0{,}785\ D^2$

$$t = D^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3} = 0{,}866\, D^2$$

$$K : t = 0{,}785 : 0{,}866 = 0{,}906$$

A záródáshiány csak 0,094, tehát jobb a termőtér kihasználása.

Valóságban nincsen ilyen tiszta kötés, legfeljebb ilyen a telepítési hálózat, a kiindulási csemetehálózat. Az állományban a hálózat a háromszög- és a négyszögkötés



32. ábra. Négyzetes és háromszögkötés

közé esik. A növőtér vegyes kötés esetén 0,785 – 0,906 = 0,825 körüli érték, illetve ennél kisebb. WIEDEMANN (1931) bükkösben 0,81-nek, WOHLFARTH (1935) lucosban 0,80-nak, TOMA (1940) erdeifenyvesben 0,72-nek találta a növőtér kihasználását.

A törzsszám négyzetes kötésnél: $N = \frac{10\,000}{D^2}$

háromszögkötésnél: $N = \frac{10\,000}{D^2 \cdot 0{,}866} = \frac{11\,550}{D^2}$

Háromszögkötés esetén tehát 15%-kal több a törzsek száma. Vegyes kötés esetén csak 7%-kal több a törzsszám, mint a négyzetes kötésben volt.

A törzsek száma szoros összefüggésben van a törzsek méreteivel is. A fafajon kívül a kortól, a záródástól, a nevelési eljárástól is függ. Tapasztalati alapon mégis ismerünk olyan egyenletet, amely alapján egy állomány ha-onkinti törzsszámát, az alkotó fák átlagos méretei alapján körülbelül meghatározhatjuk:

$$N = \frac{K - 10 \cdot m}{d}$$

m = átlagos magasság, m-ben
d = átlagos átmérő m-ben,
K = konstans, amely fafaj szerint változik: bükk és lucfenyő esetén 460, erdeifenyő esetén 480.

Pl. 40 éves bükkös átlagos magassága 22 m, átlagos átmérője 24 cm, a ha-onkénti törzsszám megközelítően:

$$N = \frac{460 - 10 \cdot 22}{0{,}24} = \frac{240}{0{,}24} = 1000 \text{ db}$$

A ZÁRÓDÁS

A záródás *(Z)* viszonyszám: a fák koronái vízszintes vetületének területaránya az állomány egész területéhez. (Talán helyesebb is záródásarányról beszélni?) Kétféle záródás van:

Koronazáródás = Z_k, az egyes fák összes koronáinak vetülete és az állomány területe közti viszonyszám. Lehet 100%-nál nagyobb.

Lombsátorozódás = Z_1, az egybekapcsolódott lombsátorvetület és az állomány területe közti viszonyszám. Lehet 100%, de általában kisebb, mint 100%. Z_k általában nagyobb, mint Z_1. Z_1 a használtabb, a Z_k-t csak két vagy többszintű állományban használjuk.

A záródást hozzávetőlegesen szembecsléssel állapítjuk meg. Pontosabb megállapítása koronavetületi vázrajz segítségével és planimetrálással történik. A törzsek tövét összrendezők segítségével jelöljük, a korona alapvetületét a korona szélének többnyire 2—2 ellentétes oldalán bemért ponttal rögzítjük, vagy egy négyszög hálózat vonalaira vetítjük a koronavetület egyes pontjait. A korona széleinek talajra vetítése során tükrös műszerek előnnyel alkalmazhatók (pl.: RÓTH-féle).

A záródás kiszámítása a következők szerint történik:
Összes korona külön-külön számított vetületének területe 1 áron: 102,56 m².

$$Z_k = \frac{102{,}56}{100}\,100 = 103\,\%$$

A lombsátorvetület területe: 90,41 m²

$$Z_1 = \frac{90{,}41}{100}\,100 = 90\,\%,$$

A koronavetület fafajonkénti megoszlásából a záródás alapján számíthatjuk az elegyarányt:

$$T = 42{,}30\ \mathrm{m}^2,$$

$$B = 31{,}16\ \mathrm{m}^2,$$

$$Gy = \frac{29{,}10\ \mathrm{m}^2}{102{,}56\ \mathrm{m}^2},$$

$$E_zT = \frac{42{,}30}{102{,}56}\cdot 100 = 41\,\% = 40\,\%,$$

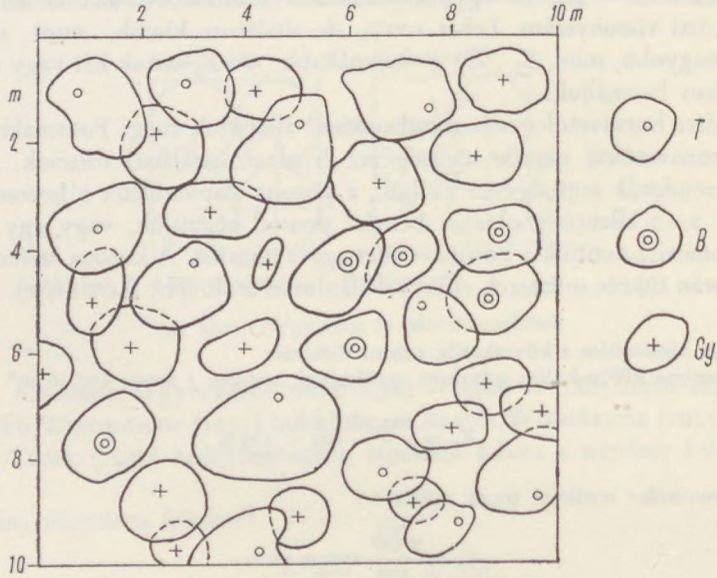
$$E_zB = \frac{31{,}16}{102{,}56}\cdot 100 = 30\,\% = 30\,\%,$$

$$E_zGy = \frac{29{,}10}{102{,}56}\cdot 100 = \frac{29\,\%}{100\,\%} = 30\,\%,$$

A záródás a koronák alakjától és nagyságától függ, tehát a fák biológiai tulajdonságai befolyásolják. Vannak erősen elágazó, sűrű koronájú fafajok, illetve keskeny koronájú, ritka lombozatú fafajták. De függ a kortól és a termőhelytől is. (Lásd a sűrűségi kort és az extrém termőhelyek bokorerdőit!)

A záródás erdőművelési jelentősége igen nagy; az állomány csapadék-, hő-, de különösen fényviszonyait, tehát az állomány mikroklímáját, és így az erdőművelési eljárásokat is lényegesen befolyásolja.

A záródás a lombsátor *horizontális* vetületét jellemző fogalom. Van a lombsátornak vertikális képe, vetülete is. Ez a *függőleges záródás* a koronaszintektől és a fák koronahosszúságától függ. A vertikális lombsátor ábrázolása keresztmetszeti vázrajzzal történik. A korona szintbeli helyzetét, nagyságát és minőségét faosztályozás során minősítjük, illetve számadatokkal, méréssel is meghatározhatjuk. Amíg a horizontális záródás az eső és a nap hatását befolyásolja, a vertikális záródás a levegő mozgására van kedvező hatással. A vertikális záródás az ún. biológiai faállomány-szerkezetre előnyös.



33. ábra. Koronavetületi vázrajz

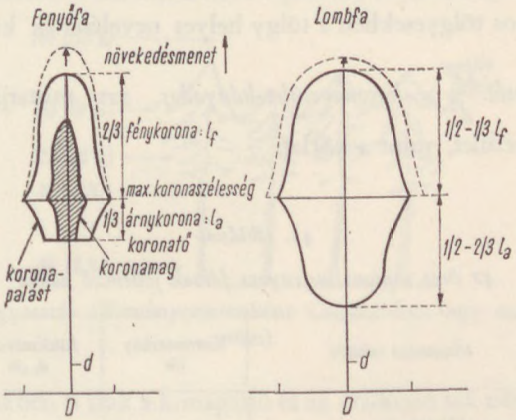
A FAÁLLOMÁNY BELSŐ SZERKEZETE

A faállomány alkotóinak, a fáknak legfontosabb élettani szerve a *korona* és a *gyökérzet*. Bár lényeges a gyökérzet, de rejtett volta miatt kevésbé ismert, illetve gyakorlati célra alig megfogható, ezért a koronát tartjuk a faállomány, illetve a fa olyan jellemző elemének, amely az állományszerkezetet elsősorban befolyásolja. A fának a két említett élettani, a fatermést befolyásoló elemét összekötő szerve a *törzs*, amely egyben a termesztés fő célja is.

Az állomány szerkezetének vizsgálható alaptényezői tehát a korona és a törzs. Ezek viszonyának vizsgálata, helyes méreteinek kialakítása és térbeli arányainak szabályozása az állománynevelés igen komoly feladata.

A korona

A fa koronájának alakját és nagyságát sok tényező befolyásolja; függ a fa fajától, de egyedi, öröklött tulajdonság is; függ a kortól, a termőhelytől, az állomány szerkezetében elfoglalt helyzetétől, stb. Általában azonban olyan koronamodelleket is kialakítottak, amelyek a fenyőkre (lucfenyőre, BURGER), illetve lombfákra (bükkre, BADOUX) többé-kevésbé érvényesek (34. ábra). (ASSMANN, 1961). Jellemző méretei: l = koronahosszúság, l_f = a fénykorona hosszúsága, l_a = az árnykorona hosszúsága, D = a koronavetület átmérője (a planimetrálás során nyert körterületből nyerjük).



34. ábra. Koronamodellek (ASSMANN után)

h = a fa hossza,
d = a fa mellmagassági átmérője,
t = törzs hosszúsága.

A korona és a törzs arányaira az alábbi összefüggések érdekesek erdőművelési szempontból:

$\frac{l}{h}$ = korona részarány,

$\frac{l_f}{l}$ = fénykoronarészarány, $\frac{l_a}{l}$ = árnykoronarészarány

$\frac{D}{h}$ = terebélyességi fok (nagyobb D, terebélyesebb a fa).

$\frac{D}{l}$ = zömökségi fok (nagyobb D esetén zömökebb a korona).

$D \cdot l$ = koronaalap (keresztmetszet),

Reciproka: $\frac{l}{D}$ = korona-index.

$\frac{D}{d}$ = koronaterpesztési arány (növőtér-szám).

Ez utóbbi függ a kortól; idősebb korban kisebb, mert az átmérő viszonylag lassúbb növekedésű. De függ a záródástól is; nagyobb záródás esetén kisebb a viszonyszám. Függ az állományban elfoglalt helyzettől, a magassági osztálytól is: uralkodó szintben, pl. egy bükkösben 14—16, alászorult és elnyomott fák „plagiotrop" formáinál 18—21, sőt 40-es érték is lehet!

A korona terpesztési-arány reciproka $\frac{d}{D}$, a *hízási mutató* (Borsos szerint). Ugyanő használta gyertyános tölgyesekben a tölgy helyes nevelésének kialakítására a $\frac{d}{h}$-t, az *állékonysági mutatót*. $\frac{D^2}{d^2}$ = *koronavetület-hányados*, azt mutatja, hogy hányszor akkora a koronavetület, mint a körlap.

42. táblázat

42 éves soproni lucfenyves fáinak jellemző adatai

Magassági osztály	Koronaarány l/h	Állékonyság $d_{1.3}/h$
Kimagasló fákon	0,415	1,04
Uralkodó fákon	0,355	0,89
Elmaradó fákon	0,285	0,82
Elnyomott fákon	0,245	0,86
átlag:	0,340	0,93

A korona köbtartalma: A fenyőknél hasonlít a kúphoz, tehát: $1/3 \cdot \pi/4 \cdot D^2 \cdot l$, illetve a másodrendű paraboloidhoz: $1/2 \cdot \pi/4 \cdot D^2 \cdot l$. A középérték használatos.

$$0{,}4 \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot l$$

A korona köpeny felülete pedig:

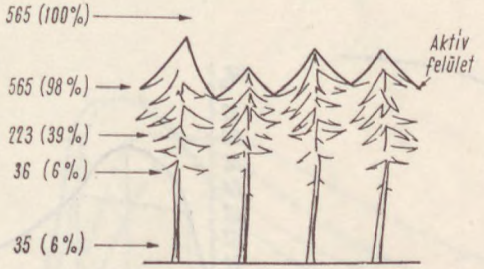
$\frac{\pi}{4} \cdot D \cdot \sqrt{4l^2 + D^2}$, a lomb fák esetén inkább félgömb: $D^2 . \pi$

A korona teljesítményét befolyásolja méretein kívül a *levéltömeg*, amely elsősorban a fafajtól, illetve fajtától, de a kortól és a termőhelytől is függ. 30—40 éves korú, 20 m magas és 20—25 cm átmérőjű fák adják a legnagyobb levéltömeget.

Különösen a fénykoronák jelentősége nagy, hiszen az energiafogyasztás maximuma, az erős párolgás, illetve a szervesanyag termelés zöme a koronazáródás feletti csúcstérségbe esik (89%). Baumgartner (1952) adatai alapján közöljük a 35. ábrát, amely az energiafogyasztást (fény + hő) 1 napra cal/cm²-ben tünteti fel az állomány különböző magassági szintjeiben.

Amikor tehát egyes fák teljesítményét vizsgáljuk, elég az aktív felületre, a korona egész palástja helyett a fénykorona palástfelületére vonatkoztatni az adatokat. Mivel ez szoros viszonyban van a koronavetülettel; helyes a koronavetületre eső teljesítményt alapul venni; természetesen a koronavetületet a záródással kell redukálni! Pl.: $Z = 55\%$ és 0,002 m^3/m^2 teljesítmény mellett, 1 ha teljesítménye: $0{,}002 \cdot 10\,000 \cdot 0{,}55 = 11$ m^3/ha.

BURGER—LADEFOGED (1946) érdekes kísérletről számolt be; lucosban eltávolította az árnykoronarészt a fákról, és nem tapasztalt teljesítmény csökkenést!



35. ábra. Energiafogyasztás állományszintenként Cal/cm²-ben egy napon (BAUMGARTNER után).

Hazai bükköseinkben is csak a kimagasló és az uralkodó fák növekednek. Bakonyi 17 éves bükköst 9 évig figyeltünk, és magassági osztályonként a 43. táblázat szerinti növekedési adatokat nyertük.

43. táblázat

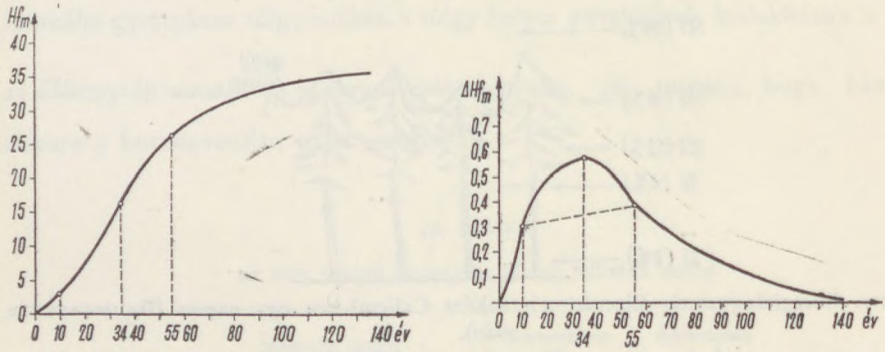
Bakonyi bükk fiatalos 17-évtől 26 éves korig történő növekedése magassági osztályonként, m

Magassági osztály		kimagasló 1	uralkodó 2	elmaradó 3	elnyomott 4
Átmérő:	1954	4,45	3,06	2,23	1,62
	1963	9,10	6,70	4,30	2,90
Növekedés évente		0,517	0,404	0,230	0,142
Magasság:	1954	5,94	5,48	4,99	4,22
	1963	11,16	10,32	8,53	6,50
Növekedés évente		0,580	0,538	0,343	0,142

Még feltűnőbb, ha csak a végig alsószintben (elmaradó és alászorult szintben) levő egyedek növekedését vizsgáljuk.

Gyérítéskor egyes fák koronatérfogata nő, de nem változik lényegesen az állomány fénykoronáinak összes palástfelülete, s így a fatömeg növedéke sem. Azért nem emelik huzamosan az erős gyérítések sem a faállományok fatömegét, mert a fénykorona palástfelülete változatlan; különösen változatlan ez a fenyőállományok-

ban. A koronapalást felületének nagyobbodása csak felfelé, magassági növekedéssel lehetséges; oldalt lényegesen nem nagyobbodik, s így a fénykorona növekedésére egész csekély a lehetőség. A lombfák oldalirányban is növesztik palástjukat, bár ez is korlátozott. Az erősebb gyérítések javítják a korona megvilágítást, s így javítják a koronavetület teljesítményt. Ilyen emelkedéshez azonban olyan erős belenyúlást kell végezni, oly sok törzset kell eltávolítani, hogy az állomány viszonylatában nem emelkedik tartamosan a teljesítmény.



36. ábra. Magasság növekedési- és növedékgörbe a soproni lucosokban (10 évig fiatal korúak, 11—55-ig középkorúak, 56-évtől idős korúak a soproni lucosok.)

A törzs

A törzs méretét hosszúsága és vastagsága határozza meg. Növekedése is két irányú: hosszanti és vastagsági növekedésről beszélhetünk.

A *magassági* növekedés évszaka fafajonként változik: az erdeifenyő ápr. 1—jún. 30. között, 80 nap, a lucfenyő máj. 20—júl. 15 között, 50 nap, a bükk máj. 1—jún. 1. (tavaszi hajtás) és jún. 30—júl. 15. (nyári hajtás) között, 50 nap, a tölgy máj. 15—máj. 30 és júl. 1—aug. 1 között, 40 nap, a vörösfenyő máj. 15—aug. 15 között 80 nap alatt növekszik.

A magassági növekedésre főleg az előző év július—szeptember hónapok időjárása van hatással, mert akkor alakul ki a rügy. A növekedés optimumban elérheti a napi 4—5 cm-t (bükk), sőt fűznél 7 cm-t is mértünk.

Ha a kor függvényében ábrázoljuk a magasságot, *növekedési-görbét* (Wachstum) kapunk, amely S alakú összegező görbe, illetve integrál görbe.

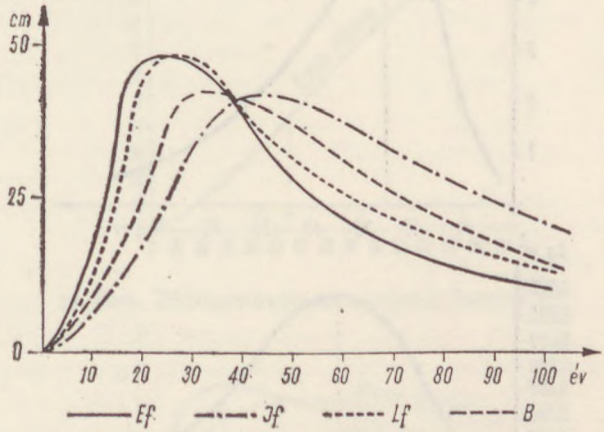
Ha a kor függvényében az évi magassági növekedést külön ábrázoljuk, a *növedékgörbét* (Zuwachs) kapjuk, amely harangalakú differenciál görbe. (A növekedési görbe első deriváltja a növedék görbe!) (36. ábra).

A növekedési görbének egy, a növedékgörbének két fordulópontja van. Ez utóbbi a fák életét 3 szakaszra osztja:

1. szakasz: a fiatal kor, vagy fellendülés kora,
2. szakasz: a teljes növekedési erély időszaka, a csúcsidőszak, a „nagyperiódus", vagy az érettség kora.
3. szakasz: idős kor vagy a lehanyatlás kora.

Tehát újra a fa életének, illetve a faállomány életének 3 korszakához jutunk. A magassági folyónövedék kulminációja 15,9%-nál, a teljes termőerő 50%-nál, az időskor kezdete 92,1%-nál, az elhalás 95,3%-nál következik be. A növedékgörbe logaritmussal egyenesre hozható.

A magassági növekedés (37. ábra) függ a *fafajtól*. Már 5—15 éves (átlag 7 éves) korban eléri a magassági növekedés maximumát az erdeifenyő (0,54 m/év); a lucfenyő 8—32 évben, általában 20 évben (0,58 m); a bükk 8—45 évben, általában 23 évben (0,41 m); a tölgy 10—15 évben, általában 33 évben (0,40 m).



37. ábra. A fafajok magassági növekedése

A növekedés függ a *termőhelytől* is. Jobb termőhelyen, mélyebb fekvésű vidékeken hamarább áll be a kulmináció.

A növekedés menete függ a fa *egyedi, öröklött tulajdonságaitól*. Vannak korán kezdő, gyors növekedésű egyedek, és vannak későn kezdő, de tartamos növekedésű egyedek fajon belül is. Harmadik csoportba a közepes növekedésűeket soroljuk. Emellett vannak inkább magasságra és inkább vastagságra növekvő egyedek és átmeneti alakok.

Az alászorultak növekedésmenete lassúbb, mint a kimagaslóké, tehát a növekedés a közvetlen *környezettől* is függ, amelyet az állomány alakít ki. A fiatalkori beárnyalás csökkenti ugyan a magassági növekedést, de hosszantartó növekedést eredményezhet.

A magassági növekedést a *növőtér* is befolyásolja. Amíg lucfenyő esetén a mérsékelt gyérítés eredményez optimális magasságot, a bükknél a gyérítés csökkenti a magassági növekedést. A fiatalkori, túlsűrű állomány kevéssé differenciálódó fafajok állományaiban csökkentheti a magassági növekedést, főleg extrém termőhelyen; pl. nyárasokban, akácosokban. A növedék csúcsértéke előtti erős belenyúlás gyorsítja a növekedést.

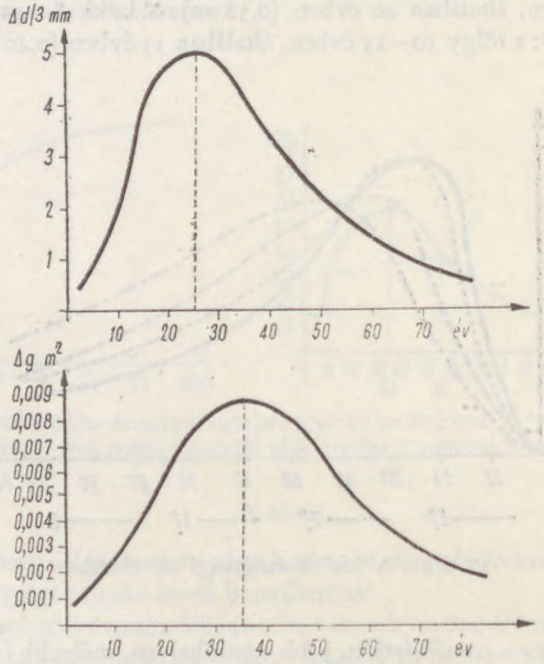
Hasonló menetű görbéket kapunk, ha az állomány átlagfáinak magasságát vizsgáljuk, de kissé előbbre tolódik a kulmináció.

A faállomány magassága esetén háromféle magasságról beszélünk:

1. A fák magasságának középértéke az *átlagmagasság*. Változik a korral, a gyérítési beavatkozással; felső gyérítéskor kisebb, alsó gyérítéskor nagyobb az értéke.

2. *Felsőmagasság*, amely független az alsó gyérítési beavatkozásoktól, mert a legerősebb 100 fa átlagos magasságát veszi alapul.

3. *Biológiai felsőmagasság* a kimagasló szintben levő fák középmagassága.



38. ábra. A lucfenyő vastagsági és körlap szerinti növekedése (ASSMANN után)

A magassági értékek átlagolása esetén az egyszerű számtani átlag helyett legalább a körlappal súlyozott átlagot számítjuk.

$$h = \frac{g_1 h_1 + g_2 h_2 + \dots}{g_1 + g_2 + \dots}$$

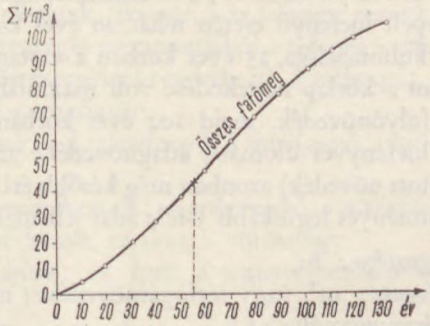
A magasságot az átmérő függvényében ábrázoló görbe az ún. *magassági görbe*. A görbe menete a fafajok természetére jellemző. A magasság szerint különítették el a *fatermési osztályokat*. Mivel elsősorban a termőhelytől függ, ezért *termőhelyi osztálynak* is nevezzük.

A vastagsági növekedést a fán az évgyűrűképződés jelenti. A vastagsági növekedés időszaka az egész vegetációs időre, máj. 1—aug. 30 közé, fenyőnél máj. 15—szept. 15 közé esik.

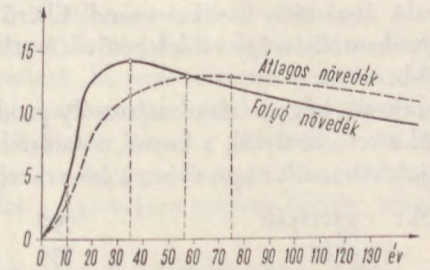
A vastagsági növekedés és a növedék azonos ritmusú, mint a magassági növekedés illetve a növedékgörbe.

Mivel a körlap növekedése az évgyűrű szélességétől és a kezdeti átmérőtől függ, ezért a *keresztmetszeti* növedék később éri el kulminációját, mint az átmérő növedéke. Amikor az átmérő növedéke süllyed, a körlap növedéke még egy ideig növekedhet, mivel a keskenyedő évgyűrű egyre nagyobb keresztmetszet kerületére rakódik (38. ábra).

A mellmagassági átmérőben mért *vastagodás* azonban nem valódi. A keresztmetszet növekedése a fatörzs lábánál és a koronában nagyobb, az ágatlan törzs hosszá-



39. ábra. Térfogatnövekedés a soproni lucosokban



40. ábra. Növedékgörbék a soproni lucosokban

ban a legkisebb. Idősebb fákon a fatörzs lábánál és ágatlan részein nagyobb, a koronában kisebb a vastagsági növekedés. Idős állományban a ritkítások során a növedék egyoldalúan a törzs alsó részébe tolódik át, s így könnyen eltúlzott következtetésekre adhat okot a felületes szemlélő előtt. Tuskók évgyűrűiből nem helyes a ritkítási növekedés óriási méreteire következtetni.

A vastagodás eloszlását befolyásolja az időjárás. Száraz évben a fák inkább lent vastagodnak. Hernyórágás évében az alsó részeken nincsen vastagodás. (A lefelé menő asszimilátok a háncs szitasejtjeiben vándorolnak.) Szél hatására a fenyők inkább a nyomott részen, a lombfák a húzott részen erősödnek. Az állományszegély, a völgyirány is hasonlóan befolyásolja a vastagodás menetét.

A faállomány *átlagos átmérőjét* az állomány körlapösszegéből számítjuk vissza:

$$\frac{G}{N} = g = d^2 \frac{\pi}{4} \text{ alapján.}$$

A fa *térfogatnövekedése* (40. ábra) még később kulminál, mint a körlapnövedék. Az eddig szerepeltetett lucfenyő esetén a térfogatnövedék 62 éves korban éri el maximumát. A két inflexiós pont 3 természetes növekedési szakaszt különít el egymástól. (Hasonlóan, mint a magassági növekedés szakaszainál látható!) Ahol az átlagnövedékgörbe metszi a folyónövedék görbéjét, ott maximális az átlagnövedék. Itt a folyónövedék egyenlő az átlagnövedékkel. Ez igen későn következik be a fákon (technikai-gazdasági vágásérettségi kor). *Az állományokban az átlagnövedék maximuma azonban hamarabb áll be ;* a törzsszámcsökkenés miatt nő a növőtér.

A példánkban szerepelt lucfenyő esetén tehát 20 éves korban következett be a magassági növekedés kulminációja, 25 éves korban a vastagsági növekedés kulminációja, 35 éves korban a körlap növekedése volt maximális, és 62 éves korban a térfogatnövekedés, a folyónövedék, majd 102 éves korban az átlagnövedék volt optimális. Ugyanitt a lucfenyves állomány átlagnövedéke 72 éves korban kulminál. Az *értéknövedék* (Ft-osított növedék) azonban még később éri el optimumát.

A faállomány teljesítményét leginkább 3-féle adat jellemzi:

1. a faállomány *magassága :* m,
2. a faállomány *térfogata :* m^3, vagy térfogatnövedéke: m^3/év,
3. a faállomány *szárazanyagsúlya :* t.

Nem helyes ma — a rostosítás időszakában — csak térfogategységben gondolkodni, a szárazanyagsúlyra való átszámítás is sokat mond. Eltérő súlyú faanyaggal bíró fafajok fatermésének összehasonlítása így válik lehetővé. A szárazanyagsúly 100—105° C-nál mért súly kg/m^3-ben.

Már Weber (1891) tanította, hogy a fafajok szárazsúly-produkciója megközelítőleg azonos. A fafajon kívül a termőhelytől, a kortól, a fatörzsben elfoglalt helyétől is függ. A fontosabb fafajok szárazsúlya kg/m^3-ben a következő:

1. Igen nehéz fafajok:	gyertyán	790
	akác	730
	cser	720
	bükk	680
	tölgy	650
	magaskőris	650
2. Nehéz fajsúlyú még a vörösfenyő		550
3. Közepes fajsúlya van az égernek,		490
	erdeifenyőnek	490
	douglaszfenyőnek	470
4. Könnyű fája van a lucfenyőnek		430
5. Igen könnyű fajsúlyú a nyár		410
	jegenyefenyő	410
	simafenyő	370

A gyökérzet

A faállomány belső szerkezetének a koronán és a törzsön kívül lényeges, de rejtett volta miatt kevéssé ismert tényezője a gyökérzet. Pedig a gyökérzet útján a talaj-

térség mélyrehajtó feltárása éppoly fontos, mint a törzs és a korona közbejöttével a földfeletti élettér hasznosítása. KRUEDENER (1951) „földalatti erdőről" beszél.

A gyökérzet kialakulása szabja meg a fák víz- és tápanyag ellátását, a fák állékonyságát és a fák versenyképességét.

Jelentős a gyökérzet faterméstani szerepe is, hiszen ASSMANN (1961) szerint az összes fatermés 15—20%-a esik a gyökérzetre.

A fák gyökérmunkája fizikai és kémiai hatású. A *fizikai hatás* nehéz agyagtalajban játszik szerepet. A nagy gyökérenergiával rendelkező fák mélyebben feltárják ezeket a talajokat, s ha elhalnak, likacsos, laza talajrész marad a gyökér helyén, tehát lazítják a talajt. Gyökérenergia szempontjából a fafajok sorrendje a következő:

1. Igen csekély gyökérenergiával rendelkezik a lucfenyő.
2. Csekély energiájú a rezgőnyár.
3. Közepes energiájúak: a duglaszfenyő, a simafenyő, a nyír, a gyertyán, a nemesnyár.
4. Nagy energiával rendelkeznek: az erdeifenyő, a vörösfenyő, a bükk, a juharok, a szilek, a madárberkenye, az akác, a vöröstölgy.
5. Igen nagy energiájúak: az éger, a jegenyefenyő, a hársak, a magaskőris, a tölgyek.

A gyökérzet *kémiai hatású* munkáját az élő hajszálgyökerek végzik. Az altalajból felvett bázis a levélen keresztül visszahull a talajfelszínre, és javítja a talajt. Pl. a bükk vékony gyökérzete a B—C szint átmeneti sávjában.

Nem egyformán hasznosítják fafajaink a talajvizet sem. Az éger és a fűzek gyökerei szinte a talajvízbe is belenőnek, ha nem túlzottan pangó a víz, tehát nem oxigénszegény. A kocsányostölgynek az agyag és a glej sem akadály. A lucfenyő sekély gyökérzete miatt nem használja ki a mély talajokat (szélveszély). Az erdeifenyő a többi pionír fához hasonlóan a talajt nem hálózza be intenzíven, csak a fatörzs környékét, alig 60% mértékig. Ezt jelzi a gyertyános tölgyes helyére telepített erdeifenyves erős aljnövényzete is.

A fafajok gyökereinek *egymásra hatása* háromféle lehet:

1. *Segíthetik* egymást a szimbiózisban és metabiózisban élők.
2. *Közömbösek* egymásra a parabiózis-kapcsolat jellegű fafajok gyökerei.
3. *Káros* versengést, szembenállást fejtenek ki az antibiózis jellegű fafajok gyökerei.

A *szimbiózisra* (együttélésre) példa a nitrogéngyűjtő gyökérzettel rendelkező akác és éger szerepe a savanyú termőhelyen levő luc- vagy erdeifenyvesekben. Biológiai meliorációval javítják a sovány talajt, és fatermés növekedést eredményeznek.

A *metabiózis* egymásutánélést jelent. Ha kötött talajon, olyan fafajok előzik meg a gyenge energiájú fafajokat, amelyek ilyen talajon is mélyrehatolóak, kedvező lesz a fafajok gyökerei közti viszony. Ezért előnyös a luc előtt a jegenyefenyő, a nemesnyár előtt a kocsányostölgy.

A *parabiózis* közömbös kapcsolatra utal. Ilyen semleges egymás mellett élők azok a fafajok, amelyek azonos gyökérenergiával rendelkeznek. Pl. a bükk és az erdeifenyő.

Antibiózis jellegű, erős gyökérversenyben levő fafajok is ismertek. pl. a tölgy alatt nem megy a lucfenyő. De egyes fafajok elegyetlen állományai a gyökérverseny miatt

hasonlóan károsodnak. Pl.: az egyklónú nemesnyárasok vagy az egymás gyökerét igen kerülő duglaszfenyők.

Ezzel szemben a bükk és a lucfenyő gyökereinek összenövése — sűrű gyökérállású, elegyetlen állományokban — szimbiózis kapcsolatra utal.

Hazánkban csak az 1960-as évben folytatott kutatásaink alapján (MAJER, 1961) vált közismertté, hogy az erdőben élő fák gyökérösszenövése nemcsak mechanikai, hanem fiziológiai kapcsolatot is teremthet. Olyan jelenségre, amely feltűnően elárulta volna a gyökérösszenövések jelentőségét, hazánkban nem figyeltek fel. Oka, hogy kevés a fenyőerdőnk. REUM (1826), ASSMANN (1827), BERG (1831) Közép-európában továbbélő tuskók jelenségét figyelik meg és írják le, amelynek oka HARTIG (1844) szerint nem lehet más, mint gyökérösszenövés. Hazánkban BEDŐ (1864) vörösfenyvesben észlelt először tovább élő és növekedő tuskókat. Finnország erdeifenyveseiben 25%-os gyökérösszenövést ismertet YLI-VAKKURI (1938, 1953).

1960 tavaszán a Kőszegi-hegység lucfenyveseiben jeleztek továbbélő tuskókat. A 15 évvel előbb kivágott lucfenyők tuskóinak legalább 45%-a nemhogy nem korhadt el, hanem évről évre nőtt. A gyökérösszenövés kimutatására P_{32}-es izotóp fertőzést, illetve vörös fuxinsav-festést használtunk. A Kőszegi-hegység természetes lucfenyő-övéhez közel eső területén, savanyú, sekély, köves talajon az egyébként is felszínes lucfenyő-gyökérzet igen kis térségben helyezkedik el. Gerinceken a szélmozgás következtében a gyökerek között dörzsölés, nyomás keletkezik, amely szövetburjánzást okoz, és előbb-utóbb teljes összenövést eredményez. Ha ilyen gyökerével összenőtt fát kivágunk, párás klíma alatt a tuskó nem szárad ki gyorsan, a gyanta eltömi a sebet, és a szomszéd fagyökér összenövésen keresztül táplálja, asszimilációs felület nélkül is évgyűrű-növekedésre készteti a tuskót. A lucfenyőn kívül a Soproni-hegyekben vörösfenyő, erdeifenyő és jegenyefenyő, máshol nyír, fehérnyár, bükk és tölgy gyökérösszenövésekről is van tudomásunk. A gyökérösszenőtt állományok viharállóbbak, nagyobb életterűek lesznek (pl. a homokbuckán élő fehérnyár a buckaköz nedves viszonyaiból táplálkozhat). A jelenség ismeretében megérthetjük, hogy a túl erős gyérítés, a túl erős zöldág-nyeséshez hasonlóan csökkentheti a fatermést.

Idegen fafajok egymásközti gyökérösszenövéséről nincs tudomásunk.

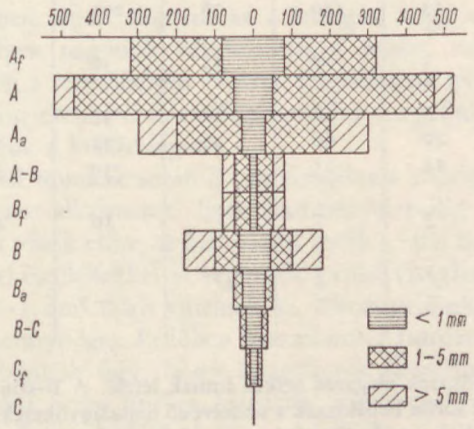
Általánosan elterjedt az a vélemény, hogy a gyökérzet által behálózott talajtérség nagysága árnytűrő fafajok esetén megközelítően akkora, mint a korona térfogata, fényigényes, pionír fafajok esetén azonban a korona nagyságának többszöröse is lehet. Jól differenciálódó fafajok, pl. a vöröstölgy gyökérzete a koronához hasonló méretű. Nagyobb koronájú fák mélyebb és erősebb gyökérzetűek, a kis koronájú fák sekélyen gyökerezők, kis kiterjedésűek. A vöröstölgy tehát a gyökértérségben is tökéletesen kihasználja a talajt. Az egyes egyedek koronanevelésével a fa gyökérzetének növekedését is elősegítjük.

Gyökérfeltárási módszerek

A gyökérszint kevésbé ismert voltára tekintettel, röviden azokat az eljárásokat ismertetjük, amelyek segítésével az állomány gyökérzetéről tájékozódást nyerhetünk.

Hazánkban az Alföld extrém termőhelyén dolgozó erdőművelők (MAGYAR, TÚRY, BABOS, KERESZTESI, TÓTH, FARAGÓ) homokon és sziken kényszerültek először gyökérvizsgálatra. Ezek a vizsgálatok azonban csak egyes fák ún. *vázas* gyökérfeltárásaira terjedtek ki. Homokon ez a feltárás könnyen végrehajtható, és a gyökérzet elhelyezkedése egy oldal- és egy felülnézeti rajzon, dm^2-es hálózati vázon ábrázolható.

Fontosak az erdőben, a faállományban végzendő gyökérvizsgálatok, amelyeket először 1957-ben a bakonyi bükkösökben hajtottunk végre. (MAJER, 1958). A módszert *monolitos gyökérfeltárás*nak nevezzük. Állományban 1 m^2 keresztszelvényű



41. ábra. Bakonyi *Carex pilosa*-bükkös gyökérzete

földhasábot rétegenként emeltünk ki úgy, hogy talajszintenként a gyökérzetet kiválogathassuk és megmérhessük. A monolit helyét úgy választottuk meg, hogy (kb. 2 m-re essen a fáktól) a fa élettevékenységében aktív szerepet játszó vékony és bojtos hajszálgyökerekről is tájékozást kapjunk. Előnnyel használható a talajvizsgáló gödör szelvényt mutató fala is. A kigyűjtött gyökerek hosszúságát és súlyát légszáraz állapotban mértük. A mérés során elkülönítettük a vékony gyökereket, az 1 mm-nél vékonyabb, elágazó bojtos *hajszálgyökereket* a közepes gyökerektől, az 1—5 mm átmérőjű *szállító gyökerektől* és a vastag, 5 mm átmérőnél vastagabb *rögzítő gyökerektől*. A különböző vastagságú rétegekben mért adatokat egységnyi területre számítottuk át. KACSINSZKIJ alapján számítottuk a gyökér-intenzítást, azaz a vékony és a vastag gyökerek arányát. Az adatokat táblázatba foglalhatjuk össze, de a szemléltetés kedvéért grafikonon is előnnyel ábrázolhatók (44. táblázat, 41. ábra).

Példaképpen egy 100 éves bakonyi *Carex pilosa*-bükkös gyökérzetét mutatom be, amely mély löszön kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajon tenyészik. Amint a táblázat és az ábra mutatja, a talajszintek elkülönítése során nem elégedtünk meg az igazi ABC szintekkel, hanem a szinteken belül egy felső és egy alsó, ezen kívül még átmeneti sávokat is elkülönítettünk. Az adatokból látható, hogy az A_f erősen humuszos szintje hajszálgyökerekkel erősen behálózott, míg az 5—15 cm szintben a közepes vastagságú gyökerek uralkodnak. A humuszszint alsó rétegében egyre több a vastag gyökér, és hiányzik már a bükksásgyökér. Az A—B átmeneti réteg tömött rétegű és ez tartalmazza a legkevesebb vékony gyökeret; drótszerű,

44. táblázat

Bakonyi Carex—pilosa—bükkös monolitos gyökér feltárásának adatai

A talajszint		Bükkgyökér-súly, g				Gyökér-intenzitás, %	*Carex-pilosa* gyökér g	Egyéb súly g
jele	mélysége cm	vékony —1m/m	közepes 1—5 m/m	vastag >5m/m	összes fagyökér			
A*f*	0— 5	91	235	—	326	69	199	59
A	5— 15	71	410	80	561	15	20	—
A_n	15— 30	13	110	78	201	7	—	—
A-B	30— 40	3	18	15	36	9		
B*f*	40— 55	3	18	16	37	9		
B	55— 90	20	66	46	132	18		
B_a	90—120	14	25	—	39	56		
B-C	120—150	3	7	—	10	43		
C*f*	150—170	1	1	—	2	31		
C	170—	—	—	—	—	—		

közepes vastagságú gyökerek elágazás nélkül futnak lefelé. A B-szint poliéderes szerkezetű, és a poliéderek felületét sűrűn behálózzák a vízfelvevő hajszálgyökerek. De a közepes és vastag gyökérmennyiség is újból emelkedik. A lösz anyakőzet felső rétege 31 % meszet tartalmaz, amelyben kevés vékony gyökeret találunk; ezeket is mészkanálisok, löszbabákra emlékeztető mészkonkréciók övezik. Itt megy végbe a fagyökerek mineralizáló hatása, s talán a bükknek annyira fontos mész felvétele is. Ezen alul levő lösz mindig száraz, és ebben gyökérzet sem található. A termőtalajréteg mélysége tehát mindössze 170 cm.

A bükk gyökérzetének ilyen kialakulása változik az állomány *korával*. Az 1 éves bükk-csíranövény erős karógyökeret fejleszt, és már az első évben elér 50 cm-ig, tehát a B-szint felső széléig. 5 éves korban a karógyökér a B-szint aljáig hatol, és már rétegenkénti kialakulás figyelhető meg. Az A-szint felső szintjében felfelé kanyarodnak a bojtos hajszálgyökerek, 5—15 cm között csökevényesek lesznek, míg az egyéb alsó rétegekben lefelé kanyarodnak. A 10 éves bükk gyökérzete már tökéletesen elkülönül horizontális és vertikális gyökérzetre, és minden gyökér kupos talajtestet hálóz be. A 20 éves bükk vízfelvevő, vertikális gyökerei növekednek erősen, megáll a főgyökér növekedése, s a mellékgyökerek erősödnek. A gyökérzet a talajból henger alakot tölt ki. A horizontális gyökerek erősödése a gyökfőnél terpeszeséget okoz. A közép korban, 40 év körül, teljes lesz már a talaj begyökeresedése, a bükk jellegzetes szívgyökérzetének kialakulása. A gyökérzetnek nagyobb életteret ekkor már csak öngyérülés vagy gyérítés adhat.

Érdekes hasonló gyökérfeltárást végezni *két fafaj között* elhelyezett monolittal. A humusz-szintben a mezeijuhar gyökerének intenzítása kétszerese a bükknek; a kilugozódó szintekben viszont a bükké kétszerese a mezeijuharénak. A B-szintben szintén a bükk gyökérzete erősebb. Egy ilyen gyökérfeltárás is igazolja, hogy

a mezeijuhar gyökérzete a bükknél is jobban hasznosítja a humuszszintet, de kevésbé a kilugozódó és felhamozódási szinteket. A mezeijuhar tehát nem annyira a háromszintű, azaz a kilugozódási és felhalmozódási szintekkel rendelkező barna erdőtalajok fája, hanem a dús, humusztartalmú öntés-, sötétszínű erdőtalajok és mezőségi talajok fája. Emellett a mezeijuhar, hasonlóan a magaskőrishez, a nagylevelűhárshoz, sárgásfehér, pozsgás, plasztikus gyökérzetű is. Gyökérzetét a humuszszintben fekteti el, kerüli a kilugozódási, a podzolos szintet, viszont a köves, a törmelékes sziklaközöket jobban hasznosítja. Messzefutó, nagy területet hálóz be, ezért lehet ezeken a területeken pionír is.

Az erdészek körében régen elterjedt az a felfogás, hogy egy fafaj gyökérzete különböző termőhelyen nagyobb változatosságot mutat, mint különböző fafaj gyökérzete ugyanazon a termőhelyen (PFEIL). Ha fafajaink gyökérzetét különböző fejlődési korban, talajszintenként és erdőtípusonként vizsgáljuk, a felhozott példák szerint megállapíthatjuk a különbséget.

A termőhelyfeltárási munkák során a talajvizsgálatra kialakított szelvénygödrök gyökérszintvizsgálatra is alkalmasak. Ezek eredményei pedig fáink termőhelyigényének megismerését viszik előre, és biztosabbá teszik a fafaj megválasztását.

Újabban egyszerű készülékekkel is végeznek gyökérvizsgálatot. Pl.: a szelvényfalból szintenként 1—1 dm^3 talajt emelnek ki, laboratóriumban iszapolják, és így mérhetik a gyökérmennyiséget. Erdőben használatos a futóárok ásása is, amelynek falát 2—3 cm-re lebontják úgy, hogy a gyökerek látszódjanak. Fényképezéssel (fehérre meszelés után), vagy dm^2-es hálózattal vázrajzon rögzítve pontos képét adhatjuk a gyökerek elhelyezkedésének és nagyságának.

Faállomány-féleségek

Kezdetben az erdőgazdálkodás inkább *állománygazdálkodás* volt; az erdőben csak a nyersanyagot jelentő fát figyelték. A fatenyésztéstanok erdőművelési elveiket *faállomány-féleségekhez*, faállomány-alakokhoz rögzítették.

VADAS JENŐ (1896) Erdőműveléstanában a következő faállományalakokkal (állabalakokkal) foglalkozik:

A. *Elegyetlen* faállományok:

a) Fényigényes fafajokból: erdeifenyves, tölgyes, nyíres.

b) Árnytűrő fafajokból: lucfenyő, jegenyefenyő, bükk, gyertyán.

B. *Elegyes* faállományok:

a) A fényigényes fafajok fényigényes fafajokkal élnek együtt. Pl.: erdeifenyő-tölgy. (Kevésbé jó elegyes állományok!)

b) A fényigényes fafajok árnytűrőkkel alkotnak faállományt. Pl.: erdeifenyő-bükk. (Értékes elegyes állományok!)

c) Az árnytűrő fafajok árnytűrőkkel alkotnak faállományt. Pl.: bükk-lucfenyő.

VADAS magassági fekvés szerint is elkülöníti az állományokat.

1. *Lapályi erdők*, amelyeknek főfaja a kocsányostölgy. Lehetnek: bereki erdők, lapályi erdők és homoki erdők.

2. *Dombvidéki erdők* (200 m-es tengerszint feletti magasság), uralkodik a kocsánytalantölgy.

3. *Előhegységi erdők* (200—500 m között), kocsánytalantölgy, cser és északi oldalakon a bükk uralkodik.

4. *Középhegységi erdők* (500—1000 m között) bükkel és lucfenyővel.

5. *Magashegységi erdők* (1000—2000 m között) lucfenyővel, majd törpefenyővel és havasifenyővel.

A fényigény és árnytűrés mellett jellegzetes egy faállományban a fenyő- és a lombfafajok aránya is. Ennek figyelembevételével pl. a *soproni erdők* faállományaiban a felsőszint fafajai alapján a következő faállomány-alakokat különítették el:

A. Felső szintben fényigényes fafajok:
   a) Csak fényigényes fenyők elegyednek: vörösfenyő—erdeifenyő.
   b) Fényigényes lombfák elegyednek:
      nyír—tölgy.
   c) Felsőszintben fényigényes fenyők és fényigényes lombfák elegyednek:
      tölgy—erdeifenyő—vörösfenyő.

B. Felső szintben árnytűrő fafajok:
   a) Csak árnytűrő fenyők: lucfenyő—jegenyefenyő.
   b) Csak árnytűrő lombfajok: bükk—gyertyán.
   c) Felsőszintben árnytűrő fenyő- és lombfák is elegyednek:
      bükk—lucfenyő—jegenyefenyő.

C. Felsőszintben fényigényes fafajok és árnytűrő fenyők elegyednek: erdeifenyő, vagy tölgy—lucfenyővel.

D. Felsőszintben fényigényes fafajok és lombfák elegyednek: erdeifenyő, vagy tölgy—bükkel.

E. Felső szintben fényigényes és árnytűrő fenyők és lombfák egyaránt elegyednek: Pl.: tölgy—erdeifenyő—lucfenyő—bükk.

Faállomány-féleségek HARACSI (1958) természetes „erdőtípusai" is.

A hazai természetes erdőket 4 főcsoportra osztja:

A. Lapályi (vagy kocsányos) tölgyesek és edafikus erdők.

B. Dombvidéki és hegységi (vagy kocsánytalan) tölgyesek.

C. Bükkösök és hegységi edafikus erdők.

D. Hegységi fenyvesek.

A további felosztást termőhelyi sajátságok alapján végzi és beszél:
   a) üde, jó, semlegestalajú, mezofil,
   b) száraz, bázikus talajú, xerofil-bazofil, és
   c) száraz, vagy üde (félnedves), savanyú, talajú acidofil erdőkről.

Részletesen:

A. *Lapályi erdők:*

I. Kocsányostölgyesek

a) üde, jó, semlegestalajú (mezofil) kocsányostölgyesek:
   1. ártéri- vagy nedves kocsányostölgyes,
   2. gyertyános kocsányostölgyes.

b) Száraz, bázikus talajú (xerofil-bazofil) kocsányostölgyesek:
   3. ezüsthársas kocsányostölgyes,
   4. molyhos-kocsányostölgyes,
   5. homoki kocsányostölgyes,
   6. fehérnyáras kocsányostölgyes,

7. pusztai kocsányostölgyes,
8. sziki kocsányostölgyes,

c) Száraz vagy félnedves, savanyútalajú (acidofil) kocsányostölgyesek:
9. cseres kocsányostölgyes,
10. nyíres kocsányostölgyes.

II. Lapályi edafikus erdők

a) Igen nedves termőhelyű erdők:
1. ártéri füzes,
2. ártéri nyáras,
3. lapályi vagy berki égeres.

b) Igen tápanyagszegény termőhelyű erdők:
4. homoki nyíres,
5. homoki fehérnyáras,
6. homoki erdeifenyves,
7. szubalpin lapályi erdeifenyves.

B. *Dombvidéki és hegységi vagy kocsánytalantölgyesek*

a) Üde, jó, semlegestalajú, mezofil kocsánytalantölgyesek:
1. kocsányos-kocsánytalantölgyes,
2. gyertyános kocsánytalantölgyes,
3. bükkös kocsánytalantölgyes,

b) Száraz, bázikus talajú, xerofil, vagy bazofil kocsánytalantölgyesek:
4. ezüsthársas kocsánytalantölgyes,
5. cseres kocsánytalantölgyes,
6. cserjés kocsánytalantölgyes,
7. meszes kocsánytalantölgyes,
8. molyhostölgyes,
9. hegyi kocsánytalantölgyes.

c) Száraz vagy üde, savanyútalajú, acidofil kocsánytalantölgyesek:
10. savanyú cseres kocsánytalantölgyes,
11. savanyú nyíres kocsánytalantölgyes,
12. száraz erdeifenyős kocsánytalantölgyes,
13. savanyú erdeifenyős kocsánytalan tölgyes.

C. *Bükkösök és hegységi edafikus erdők*

I. Bükkösök

a) Üde, jó, semlegestalajú, mezofil bükkösök:
1. tiszta (vagy dudvás) bükkös,
2. kőrises bükkös,
3. jegenyés bükkös,

b) Száraz, inkább bázikus talajú, xerofil vagy bazofil bükkösök:
4. tölgyes (vagy füves) bükkös,
5. ezüsthársas bükkös,
6. száraz hársas bükkös,
7. sziklai bükkös,

c) Száraz, vagy üde (félnedves), savanyútalajú, acidofil bükkösök:
8. szurdokbükkös,
9. sásosbükkös,
10. savanyú hársas bükkös,
11. savanyú nyíres bükkös,
12. erdeifenyős bükkös,
13. lucos bükkös.

II. Hegységi edafikus erdők

a) Igen nedves termőhelyű erdők:
1. patak égeres
2. juharos kőrises,
3. rezgőnyáras.

b) Igen száraz, szeles, tápanyagszegény termőhelyű erdők:
4. nyíres erdeifenyves,
5. juharos hársas,
6. szömörcés virágoskőrises.

D. *Hegységi fenyvesek*

I. Éghajlati fenyvestípusok

1. tölgyes jegenyefenyves,
2. bükkös jegenyefenyves,
3. bükkös lucfenyves,
4. tiszta lucos,
5. vörösfenyős lucos,
6. vörösfenyő-havasifenyves,
7. törpefenyves.

II. Edafikus fenyvesek

1. hársas lucos,
2. juharos lucos,
3. nyíres lucos,
4. erdeifenyős lucos,
5. lápi fenyves.

Természetes faállományaink ilyen változatos kombinációja (61 faállománytípus) igen nehezen jegyezhető meg, de nem is mond sokkal többet az eddigi elegyaránynál, amelyet konkrétan (%-ban) jelölünk meg.

A már *erdőgazdasági gyakorlat* által átvett erdőtipológiai rendszer kialakítása során legfontosabbnak a főbb faállománytípusaink kialakítását tartottuk. (MAJER, 1956, 1962). A fő faállománytípusokat összhangba hoztuk az erdőtársulásokkal, illetve az erdőtípuscsoportokkal. 5 zonális és 6 azonális erdőtársuláscsoport 11 természetes faállománytípusával dolgozunk. Ehhez még a legfontosabb 3 származék- és kultúrállományt illesztettük; összesen tehát az alábbi 14 állománytípussal dolgozunk (zárójelben a hazai erdőkben elfoglalt területarányt tüntettük fel %-ban.):

I. Lucfenyvesek (1%),
II. Erdeifenyvesek (4%),
III. Feketefenyvesek (2%),
IV. Bükkösök (10%),
V. Juhar-hárs-kőris sziklaerdők (—),
VI. Gyertyános tölgyesek (18%),
VII. Éger-kőris patak menti és láperdők hegyvidéken (—),
VIII. Tölgyesek (25%),
IX. Erdőssztyepp-cserjés tölgyesek (15%),

X. Síksági ártéri erdők (5%),
XI. Síksági láperdők (—),
XII. Nyíresek (—),
XIII. Nyárasok (4%),
XIV. Akácosok (16%).

AZ EMBER HATÁSA AZ ERDŐTÁRSULÁSOKRA

Az erdőt kialakító s eddig tárgyalt *természetes* tényezők után *mesterséges* tényezők címen foglalhatjuk össze azokat a befolyásokat, amelyek az embertől származnak.

I. Az ember hatásának kezdete az erdőkre a neolitkorra, az új kőkorszakra esik. Ez az idő a geológiai korok felső pleisztocén (jégkorszak) végére, kb. időszámításunk előtt 5000 évre, erdőfejlődésünk fenyő—nyír korszakának végére tehető. A vadság kora után ebben az időben következett be a kezdetleges barbárság kora, amelyet már az állattenyésztés és a földművelés megindulása jellemez. A neolitkorszak embere ugyanis már faluszerűen telepedett, állatot tenyésztett, földet művelt.

A művelődés alacsony fokán álló, gyűjtögető ember még nem törekedett az eredeti növénytakaró, az erdő megváltoztatására. Nem is volt eszköze hozzá. Kezdetben az ember életfeltételei az erdő függvényei voltak.

Először a síksági, folyómenti és dombvidéki déli lejtők ligetei, az erdő és a sztyeppformációk határterületén levő tölgyerdők váltak az ősember letelepedési helyeivé. A déli, napos, meleg fekvésű tölgy erdősztyeppek vonzották az embert, míg az ártéri ligetek, vízben és fűben, halban és vadban egyaránt gazdagok voltak. Soó szerint a nomád népek előbb ütöttek tanyát az alföldi erdősztyepp pusztákon, mielőtt ott erdő kialakulhatott volna. A bükk- és fenyőerdőkre később kerül sor, mert azok nedvesebb klímájúak, nehezebben hozzáférhetők, soványabb talajúak, s így csak fejlettebb telkesítő eljárással hódíthatók meg.

Az erdők pusztítása, a cserjés tölgyesek övében többnyire felégetéssel indult meg. A *tűz* után kipusztult erdők helyén legfeljebb másodlagos vegetáció fejlődött. A fajkiválasztás során a tűz iránt kevésbé érzékeny, többé-kevésbé természetes növénytársulások fejlődtek ki.

Az erdei *legeltetés* szintén lassítja vagy lehetetlenné is teszi a természetes erdő kifejlődését. A legeltetés az állományban és a talajban nagyon kedvezőtlen változásokat okoz. Már a bronzkor után folynak hazánkban is makkoltatások. (Sírokban halotti toron elfogyasztott malaccsontokat találtak a Bakonyban, pl. Farkasgyepűn). A halomsírokat ma erdő borítja, s mint másutt a löszön, itt a sírokon is mély agyagbemosódásos barna erdőtalajok alakultak ki. A legelő állat a talaj taposása és felsebzése, tehát az erózió megindítása mellett, növényfaj-kiválasztást is végez. A tápláléknak alkalmas növényeket a jószág pusztítja, a szúrós, tövises vagy a mérges fajokat kerüli, s ezzel ezek szaporodását elősegíti. A Festuca sulcata-erdősztyepp tölgyesek helyén így keletkeznek a Botriochloa (Andropogon) ischaemum-legelők, majd borókás, tövises (galagonyás, vadrózsás) cserjések. Ezek a cserjések azután újabb szukcesszió kezdeti lépcsőjévé válnak, mert a bennük megjelenő egy-két szál tölgy és egyéb nemesebb fafaj csemetéjét megvédik a lerágástól és a káros éghajlati hatásoktól. Erdősztyepp tölgyeseink elkopárosodásának kezdetét erre az időre tehetjük. A Balatonfelvidék, Vértesalja, a Budai-hegyek, a Pilis, Mátraalja sziklás kopárai, az Alföld homok- és löszföldes kopárai csírájukban, már ebben az időben kialakultak.

A *földműveléssel* érintett és felhagyott szántók pionír fafajokkal vagy cserjékkel való benépesedése lassú, de biztos folyamat. Az ember rendszerint tűzzel-vassal igyekszik megakadályozni a terület elerdősödését. Sok erdőt irtottak a rómaiak; útjaikat nem völgyeken, hanem erdős, száraz gerinceken vezették, és biztonság végett a környező erdőket kiirtották. A római uralom utáni nyugtalan századok, a Kárpátmedencében a germán, a hun, majd az avar pusztítások eltüntetik a római kultúrát, s a domb- és hegyvidékek újra beerdősülnek. A honfoglaló magyarság erdőtlen déli lejtőkön, foltokon talál csak szláv településeket.

Ebben a korban alig tudunk még irodalmi vagy törvényes erdőgazdálkodási intézkedésekre hivatkozni. Az erdészetnek ebben az őskorszakában nem is igen találkozunk olyan szervezettel vagy szándékkal, amely az erdők fenntartásával foglalkozna.

A honfoglaló magyarság korában az erdők birtokközösségek; fát mindenki vághatott. A megyékre osztott királyi erdőbirtokokat azonban hamarosan védeni kezdik. TAGÁNYI „Magyar Erdészeti Oklevéltár"-ában már sokszor olvashatunk az ún. erdőóvókról. Feladatuk az erdő vadjára ügyelni, tisztüket apáról fiúra örökölték és az erdő körül külön kis falvakban laktak. (Pl.: Ardó—Iharkút a Bakonyban).

II. A XIII. században és az ezt követő időkben kezd Közép-Európában a bányászat fellendülni. A bányák erdővidéken keletkeztek. A *bányászat*, a *faszénégetés* és az *üveghuták* kifejlődése az erdők fokozott igénybevételét eredményezi. Fokozódik az erdei legeltetés, a makkoltatás is. De többszáz évnek kell eltelnie, amíg felfigyeltek az erdők rohamos pusztulásának veszélyére, nem is általános gazdasági szempontból, hanem csak a bányatermelés folytonosságának veszélyeztetése miatt. (Ezért indult meg az erdészeti oktatás is a bányászati iskolán.)

Magyarországon 1426-ban Zsigmond király adott ki utasítást, amelyben elrendelte a vágásterületek évenkénti áthelyezését, és eltiltotta az erdőtalaj szántóvá alakítását. Ez tehát a legelső erdőművelési jellegű intézkedés. A XVI. században (1565) adják ki a „*Constitutio Maximiliana*" című királyi rendeletet, amely már a felújítás fontosságát emeli ki, korlátozza az erdei legeltetést és előírja a magfák fenntartását. A XVI. században a gyérítés alkalmazásáról is tudunk.

Hazánkban a török idők alatt a várak környékén nagy a fairtás, egyéb helyeken azonban a települések is elpusztultak, elvadultak, beerdősültek. A XVIII. század elejétől azonban rohamossá válik az erdők pusztulása. Az elpusztult falvak újjáépítéséhez sok faanyag kell; német és szlovák telepesek irtják és alakítják mindenütt a mezőgazdasági termeléshez az erdőt.

A XIX. század elején nem is a fa, hanem a hamuzsír az értékes. A hamuégetés és a hamufőzés méreteire jellemző, hogy az angol—francia háborúk idején, 1756-ban a Bakonyban 11 helyen 41 kazánban (Hamuház) évente 6000 q hamuzsírt termeltek, ehhez közel 1 millió m^3 fa kellett a tüzelőanyagon kívül. (Eckhardt F.: A magyar közgazdaság 100 éve. Bp. 1941.) A bevándorlók üveggyártása, a mész- és szénégetés is sok fát emészt. Ha a mai évi fanövedék (300 000 m^3) kétszeresét is vesszük, a 600 000 m^3 növedéknek mintegy háromszorosát termelhették évente a Bakonyban.

Az oktalan erdőpusztításnak akar gátat vetni Mária Terézia 1769-ben kiadott erdőfenntartási utasítása, amely az erdő felújítási módjait szabályozza. Az első feltérképezés József császár idejére, 1784-re esik. Az első magyar erdőtörvény 1791-ben születik meg (1791. évi LVII. t. c.). Ezt követik a XIX. század első felében (1807) kiadott további törvényes rendelkezések a futóhomok megkötéséről és más erdőművelési feladatokról. A szabadságharc elnyomása következtében nem lépett már hatályba az 1848-as évi X. t. c., amely fontos erdőművelési rendelkezéseket tartalmazott. A XIX. század elején nyílnak meg Európában is az első erdészeti iskolák. Ezután már az itt képzett szakemberek fejlesztették ki a magyar erdőgazdálkodást, és emelték erdőművelésünket korszerű színvonalra.

Közép-Európában több, mint 200 éve kezdtek letérni a rendszertelen szálalásról, és áttértek a *központosított vágásterületekre* és a *mesterséges újraerdősítés* sablonos eljárására. Az erdőket erőszakolt gazdasági beosztással igyekeztek áttekinthetővé tenni, hogy a készleteket és a haszonvételeket hosszú időre egyenletesen be lehessen osztani. Ez a tervszerű erdőgazdálkodás kezdetleges formája. Ezzel az erdőgazdálkodással az erdők összetétele is átalakult; *egykorú, egyöntetű állományok, monokultúrák*, sorakoztak szabályos korosztályokban egymás mellett. Ezek az egyöntetű eljárások egyes termőhelyeken nagy pusztulást okoztak, és egyes fafajokat kipusztítottak (bükk, juhar, hárs). Főleg Németországban és Csehországban szorították vissza a lombfajokat, az 1 : 2 arányt megfordították a fenyők javára. A XIX. században nagy erdeifenyő és lucfenyő-erdők alakultak ki, kezelésükre jellemző a tarvágás tuskószedéssel és köztes műveléssel. Magyarországon a mesterséges monokultúrák elterjedése nem volt oly nagy méretű. Alkalmatlan helyen történtek cser- és akáctelepítések, s néhol mutatkozott a tölgy, bükk, hárs, juhar háttérbe szorítása.

Közép-Európában a tarvágás, az alomszedés, a legeltetés, a monokultúra a termőhely, ill a talaj leromlásához vezetett; a természeteshez való visszatérés nehéz és hosszadalmas. A termé-

szetellenes monokultúrák egyoldalúan élik ki a talajt, tehetetlenek a tömeges károsítókkal szemben (rovardúlások, szél- és hótörések, gombakárok). A magkereskedelem és a csemetetermesztés ezeket a hibákat csak fokozta: alkalmatlan származású fafajokat és változatokat telepítettek.

III. A XIX. század második felében a vasútépítéssel megindult a kereskedelem kiszélesítése, a faanyagnak megszűnt a helyi értéke, piaci áruvá válik. Mindezek az erdőirtások fokozásához, de egyben az erdő fokozott védelméhez is vezettek.

Magyarországon a kiegyezés után születik meg az 1879. XXXI. t. c., amely már üzemtervkészítéssel foglalkozik, s gátat vet a mértéktelen erdőirtás elé, de még a merev német mechanisztikus felfogásnak a szellemét tükrözte. Tarvágásra, majd a mesterségesen telepített egykorúegynemű kultúrákra törekszik.

Az erdőhiány Magyarországon 1918 óta jelentkezik feltűnően, a megmaradt területek ugyanis erdőben igen szegények. Napirendre került az Alföld fásításának kérdése, a homok- és a szikfásítás. A két világháború közti erdőpusztítások és az általánossá váló európai faínség következménye, hogy az első világháború után — a nagy erdőtelepítések problémáján kívül — a leromlott erdeink feljavítása is sürgőssé válik.

Az erdőkről és a természetvédelemről szóló 1935. évi V. tc., amely a politikai és gazdasági adottságokhoz mérten erdőművelési szempontból feltétlenül haladónak mondható, a természetes felújítás és az elegyes — több koronaszintű állományok kialakításának gondolatát igyekszik már szolgálni.

Ennek a kornak káros erdőgazdasági jelenségei:

1. A kitermelések túlzottak, s az élőfakészlet rovására történnek. Kisebb élőfakészleten, kisebb lesz a növedék, veszélyezteti a tartamos hozamot, lerontja a talajt. Fokozza a káros hatást az a tény, hogy fakereskedők, fatermelő cégek végzik a kitermeléseket.

2. A túlzott vadtenyésztés hatására lehetetlen a természetes, sőt néhol a mesterséges felújítás is. A vadkárnak ellenállóbb fafajok elszaporodásához vezetett (cser, akác, amerikaikőris, feketedió).

3. A legeltetés és következménye; a sarjaztatás a rontott erdők és kopárok kialakulásához vezet.

IV. A magyar erdőgazdálkodás legújabb kora a felszabadulással (1945) kezdődik, amelynek következménye az erdők államosítása (1946. VI. tc.) és a hatalmas beruházások, amelyek nagy lehetőségeket nyitottak a jövőt építő erdőgazdaságnak. Az erdőművelés a második világháború után egész Közép-Európában a *forradalmi átalakulás* szakaszába lépett. A múlt században kialakult mechanikus erdőművelési elvek csődöt mondtak. A korszerű erdőművelési irányzatok az erdő dialektikus vizsgálatából, *társulásszemléletéből* fakadnak, és a termelés erőit a gépesítés és kemizálás adta új lehetőségekkel a népgazdaság érdekében igyekeznek kihasználni.

Már az 1040/1954. sz. MT. határozat foglalkozik „az erdőgazdasági termelés fejlesztésével". Célja: nagy mennyiségű, jobb minőségű és olcsóbb fa termelésének biztosítása a népgazdaság kielégítésére. Ezt a célt nemcsak új erdők telepítésével és fásítással, hanem a meglevő erdők feljavításával kell elérni. A tervek szerint 1980-ig 16—17%-ra emeljük az erdősültségünket. A célállományok kiválasztását termőhelyfeltárásra, illetve az erdei növénytársulás vizsgálatára, az erdőtípus megállapításához kötjük. Fokozzuk a gyorsannövő fafajok (nyárak, akác, fűz és fenyők) telepítését és belterjes kezelését. A fafaj megválasztásának során szem előtt tartjuk, hogy hazánk a bükk- és a tölgyövbe esik, tehát a lombfák felkarolása indokolt; a világpiacot is fenyőkínálat és lombfakereslet jellemzi. Ha hazánk fafajmegoszlását áttekintjük, helyesnek kell tartanunk azt a lényeges változtatást, amelyet távlati fejlesztési terveink előírnak. A 45. táblázat szerint a cser és gyertyán területét és a sarjerdőket több mint

felére kell csökkenteni, és a nyár és fenyők területét kétszeresére, a bükkét másfélszeresére kell emelni. Kiszélesítettük a felújítóvágásokat. A tisztításokat és a gyérítéseket kötelezővé tettük, és a fatömeg 40%-át ebből nyerjük. A véghasználatig fenntartandó javafákat jelöljük, és ennek érdekében hajtjuk végre a gyérítéseket.

Napjainkban egyre inkább fokozódik az a törekvés, hogy erdeinknek a gazdasági hasznosítás mellett az egyéb népjóléti — védelmi, egészségügyi és kulturális — rendeltetésüknek is meg kell felelniük. Az alkotó szocialista ember kezelésében odaadó, az erdőt és életét ismerő, valamint a korszerű erdőművelést alkalmazó szakemberek munkája árán válhatnak csak erdeink jövőnk biztos alapjává.

45. táblázat

Fafajmegoszlás jelenleg (1962) és távlati tervezet szerint a jövőben

Fafaj	Területi arány %	Fatömeg-arány %	Sarj-területi arány %	Elérendő cél	
				területi arányban	sarj területi arányban %
Tölgy					
ksT	10,2	30,0	12,7	29,8	7,0
ktT	16,3				
Cser	17,6	21,0	8,3	10,5	3,0
Bükk	8,7	13,6	1,7	10,1	—
Gyertyán	10,3	9,5	5,5	7,2	2,5
Akác	16,0	8,4	10,1	11,0	5,0
Nyár	5,2	3,5	1,2	7,9	0,5
Egyéb lomb	7,3	8,0	2,5	8,2	1,0
Fenyő	8,4	6,0	—	15,3	—
	100,0	100,0	42,0	100,0	19,0

Az ember erdőművelési munkái során vagy a *természetet* hagyja inkább dolgozni, vagy a *technikai* intézkedéseknek enged nagyobb teret. A természet és a technika erőinek felhasználási iránya dönti el az erdő jellegét, erdőművelési eljárásaink megválasztását. A természet egyedüli befolyása esetén az őserdőhöz, a vadonhoz, a technika teljes uralma esetén pedig a „fagyár"-hoz jutnánk. E két szélsőség között számtalan átmenet van, amelyek a *gazdasági erdő* körébe vonhatók. Az ember céljainak megfelelően kialakított gazdasági erdőnek két nagy csoportja ismert; a *természetes* erdő és a *mesterséges* erdő. Ha a természet erői túlnyomóak, de a technika javító hatását is felhasználjuk, *természetszerű* az erdő. Ha a technika eszközei jutnak túlsúlyba (hasonlóan a mezőgazdasághoz: agrotechnika, gépesítés, vegyszerezés), egyenlő korú, elegyetlen állományok neveléséhez, a kultúr erdőhöz, az *ültetvényszerű* erdőhöz jutunk. A kultúr erdők terén a legszélsőségesebb a *faültetvény*, a fatermesztési plantázs, ahol már alig lehet erdőjellegről beszélni. Csak az elsődleges termőhelyi tényezők (a földrajzi fekvés, az anyakőzet és a makroklíma), valamint a fa mint élőanyag természetes, de minden egyéb tényezőt a technika szolgáltatja. Ilyenek: a

talajművelés, a vegyszerezés, az öntözés, a gépesítés, az egyklónú csemeték alkalmazása stb.

Amíg a természetszerű és ültetvényszerű gazdasági erdőkben a biztonságra, a tartamosságra fektetjük a fősúlyt, addig a faültetvényen a biztonságot és tartamosságot többé-kevésbé figyelmen kívül hagyjuk, a rövid időszaki fatermesztés miatt a gazdaságosság mégis fokozódhat.

Az erdőféleségek ilyen szétválasztása szerint az erdőművelés irányzatait is a természetszerű erdők és a mesterséges kultúrákra alapozott faállomány nevelése körül csoportosíthatjuk. Az elsőt organikus, helyesebben *naturalisztikus*, a másodikat *mechanikus* irányzatnak ismerjük.

A *naturalisztikus vagy a természetszerű* erdőgazdálkodás az erdőt természeti alkotásnak tekinti, fáradozik az erdő elmélyült megfigyelésén, igyekszik alkalmazkodni a természetes folyamatokhoz, kerüli az erdő életébe való nyers beavatkozást. Az erdőművelés nagy klasszikusai: GAYER, ENGLER, MOROZOV, MÖLLER, REBEL, SCHAEDELIN, RÓTH, KÖSTLER, LEIBUNDGUT ennek az irányzatnak voltak hívei. Velejárója a természetes felújítás, a lassan növő, őshonos fafajokból álló, s méretes minőségi rönkök termelése, a hosszú vágáserettségi kor, stb. Legtökéletesebb formája a szálalás. Hazánk erdeiben a természetszerű erdőgazdálkodás nagy területeken, a hegy- és dombvidéki erdők zömében, a bükkösökben, a gyertyános tölgyesekben és tölgyes erdeinkben a jövőben is indokolt. Erdeinknek mintegy 60%-a természetszerű erdőműveléssel kezelendő, s így erdőművelésünk súlypontja a jövőben is erre tevődik.

Az ültetvényszerű erdő *mechanisztikus* erdőművelési irányzata az erdőt termelőüzemnek tekinti, ahol az ember irányítása alatt fát állítanak elő. Velejárója a nagy tarvágás, a mesterséges erdősítés, gyakran idegen fafajokkal, a monokultúrák, katasztrófális károkkal. Sablonos eljárásai COTTA (1816) óta alakultak ki, aki az erdőművelésen azt értette, amit a mezőgazdaság a földművelésen. Rövidebb vágáserettségi kor, vékonyabb választék és mennyiségi fatömegtermelés a jellemzői. A jövőben ilyen erdők hazánkban mintegy 30%-kal szerepelnek (pl. a síksági erdők, az akácosok). Még a fennmaradt hányadból a faültetvény elérheti, sík vidéken a 6—8%-ot, s elsősorban nemesnyárasokra szorítkozik. Egyéb erdeink a *védelmi erdők*, ha természetes csak *véderdő* (pl. mező-, talaj-, vízvédelmi, egészségvédelmi, természet- és vadvédelmi rendeltetésű erdőre esik).

Jelenlegi erdőtársulásainkat az ember befolyásának és hatásának mérve szerint is áttekinthtjük.

Eszerint természetes erdeink a bükkösök, a gyertyános tölgyesek, a zárt tölgyesek és láperdők, az ültetvényszerű erdők, a fenyőerdőkön kívül a homoki és sziki tölgyesek, nyárasok és akácosok. A leggyakoribb származékerdők az ártéri erdők és a szikesek, ritkábban a cseres tölgyesek és a nyárasok. Faültetvényünk csak nyárból van. A nem fatermesztésre, hanem egyéb védelmi rendeltetésre berendezettt erdők közül a véderdők leginkább a sziklaerdők, bazifil — tölgyesek, cserjések, lösz- és szikitölgyesek. A védelmi erdők főleg fekete- és erdeifenyvesek, valamint az akácosok és nyárasok köréből kerülnek ki.

46. táblázat

Az ember hatása erdőtársulásainkra

Erdőtársulások	Természetes eredetű erdőtársulások			Mesterséges eredetű erdőtársulások		
	természetes erdő	természetszerű erdő	védőerdő	ültetvényszerű erdő	faültetvény	védelmi erdő
I. Lucfenyves	+			+++		
II. Erdeifenyves	+	+		+++		+
III. Feketefenyves				+++		++
IV. Bükkös	+++	+				
V. J—H—K sziklaerdő	+++	+	++			
VI. Gyertyános tölgyes	+++	++		+		
VII. É-K patakmenti e.	+++	+		+		
VIII. Acidofil tölgyes	+++	+	+	+		
bazifil tölgyes	+++	+	++			
cseres tölgyes	+++	++	+	++		+
IX. Hegyvidéki cserjés tölgyes	+++	++	++			
homoki tölgyes	+	+	+	+++		
lösz tölgyes	+	+	++	+		
sziki tölgyes	+	+	++	+++		+
X. Fűz-nyár ártéri erdő	+	+++		++		
Szil—kőris—tölgy ártéri erdő	++	+++		+		
XI. Síksági láperdő	+++	++	+	++		
XII. Nyíres		+++				
XIII. Nyáras	+	++	+	+++	++	+
XIV. Akácos				+++	+	++

(+++ általában így fordul elő)
(++ gyakori, + ritka)

III.

AZ ERDŐ FEJLŐDÉSÉNEK FOLYAMATAI

ERDŐFEJLŐDÉS, VEGETÁCIÓVÁLTOZÁS

A természetben, szűkebb értelemben a szerves világban, minden lény és jelenség állandó változásban és fejlődésben van. Ez alól nem kivétel az erdő sem, sőt, mivel az erdő a legmagasabb rendű, a legösszetettebb növénytársulás, a fejlődés folyamata sajátos, rendkívül bonyolult és igen sokágú.

Az erdőt járó napról napra tapasztalja a változást, amelyet a növények növekedése és fejlődése, az erdő összetételében beállt eltolódás, a növény- és az állatvilágnak a napszakokhoz és évszakokhoz való alkalmazkodása idéz elő. De változik az erdő képe az állomány életkorával is; évenként és korszakonként, amíg az újulatból, illetve a telepítésből szálas erdő lesz. A fejlődés ezekben az esetekben időszakonként visszatérő, tehát *periodikus*. De változik az erdő évszázadok és évezredek fejlődési folyamata, különösen a külső termőhelyi viszonyokban, főleg az éghajlatban vagy a talajban beállt változás hatására is. Ekkor *szukcesszióról* beszélünk. Periodikus változásról az előző fejezetekben volt szó, a következőkben inkább a *szukcessziós fejlődést* tárgyaljuk.

Az erdőfejlődéssel, általában a vegetációváltozással, azaz a szukcesszióval az észak-amerikai cönológusok foglalkoztak nagyobb súllyal. Európában ugyan HUMBOLDT a múlt század derekán egy csupasz szikla betelepedését leírja, sőt KERNER (1863) a magyarországi futóhomokon már a sztyepp vegetációfejlődését ismerteti, és „az átalakulások láncának záró tagjáról" beszél, ezek a munkák, bár előbb érintették a kérdést, de az észak-amerikaiakhoz viszonyítva alárendelt szereppel.

A szukcesszió valóban nagy jelentőségét először a Michigan-tó dűnéinek növényzetével foglalkozó COWLES (1889) hangsúlyozta, aki a növényszövetkezetek egymásra következését már módszeresen tanulmányozta. Az egyes fejlődési szakaszokat *societas* néven különíti el, az egész fejlődési sort magában foglaló *series*től.

CLEMENTS (1904, 1916, 1936) kísérleti területeken dolgozik, és a növények szukcessziójáról írt könyvében, a sokat vitatott végső sor, a *klimax* (klimatikus maximum) fogalmát is ismerteti. Szerinte a „növényszövetkezet komplex életközösség (nem helyes az általa használt organizmus kifejezés), amely éppenúgy, mint az egyén születik, növekedik, megöregszik, és végül elpusztul". Növénytársulásait a szukcesszió szerint állította össze.

Európában alig fejlődik a társulásváltozások kutatása, a *syndinamika*. Növénytársulástani iskolák vezető egyéniségei, mint TÜXEN (1931, 1956) legfeljebb a talajfejlődés-típusoknak és a növénytársulások fejlődésének összefüggéseire, valamint az emberi tevékenység befolyására, a *potenciális vegetációra* hívja fel a figyelmet. BRAUN-BLANQUET (1928—1951) a természetes szukcesszió végső tagjaként megjelenő *zárótársulás*, a klimax fogalmával, illetve a *klimax komplex fogalmával* foglalkozik részletesebben.

A klimax ma sem egészen tisztázott fogalom. WALTER (1966) összegezi a klimaxtársulásra vonatkozó mai ismereteket. Ezek szerint a *klimaxtársulás* egy fejlődési sor záró tagja, amelyet annak megfelelően, hogy vízinövénytársulásból indult-e ki, *hidroszériának*, vagy ha szikla- vagy homoktársulásokból keletkezett, *xeroszériának* nevezünk. Természetes életfeltételek mellett a növénytársulás fejlődése bizonyos végső állapot felé törekszik, amit csak az illető terület éghajlata határoz meg. Tehát nagy területen, egységes viszonyok mellett és természetes körülmények között, emberi behatás nélkül jut uralomra. A sík, talajvíz- és elöntésmentes terület, mélyrétegű vályogtalaj tehát az előfeltétel. Mivel mindig a legnagyobb szervesanyagtermelő társulás jut fölénybe, helyes *optimális társulásról* beszélni. Az erdőfejlődés sem lehet egyirányú. A *monoklimax*-hipotézist ma már elejtették. Az egységes klímaterületen sem vezet a növénytakaró fejlődése ugyanahhoz a klimaxtársuláshoz. Ezért *polyklimax*-elméletről beszélünk, mivel a klímaterületen belül az anyakőzet, a kitettség és a lejtés szerint eltérő klimax keletkezhet. TÜXEN (1937) ezért beszél klimaxcsoportról, és újabban kerüli is a klimax szót (1956), természetes *potenciális zárótársulásról* ír, megjegyezvén azt, hogy nemcsak a klimax, de a zárótársulás is változásnak van kitéve, tehát relatív fogalom.

Európában az erdőtársulások fejlődési egységeinek felállításában és a genetikai erdőtípusok kidolgozásában az osztrák AICHINGERnek van nagy szerepe.

A Szovjetunióban igen nagy hagyománya van az erdőváltozás, illetve fejlődés szemléletének. MOROZOV (1920) elsőnek hangoztatta, hogy „az erdő összetett jelenség . . . minden egyes tényezője és az erdő is, mint azok összessége, szüntelenül változik". „A természetben minden mozgásban van és változik . . . az erdő is — bármennyire maradandó egyes alakjaiban és ezek megnyilvánulásaiban — ezek alá a törvények alá tartozik, szintén mozgásban van". Már MOROZOV cáfolja CLEMENTS klimax-elméletét, tagadja, hogy az erdő valamilyen végleges, kiegyensúlyozott, állandó rendszer szerint alakul ki. „Minden erdei életközösségnek . . . megvan a sajátos fejlődési iránya". MOROZOV (1920) vezeti be a *fafajcsere* fogalmát. A fafajokat a fejlődésben betöltött szerepük szerint két csoportra osztja, úttörő és állományalkotó fafajokat különít el. A fafajcsere is kétféle lehet. Az egyik évszázadokig tart, és csak a természet erői révén folyik le, a másik viszont az ember közreműködése által áll elő. Ezek szerint a fafajcsere évszázados és ideiglenes lehet.

A szovjet erdészeti növényföldrajz mai művelőinek, élén SZUKACSOVnak (1925—1934) növénytársulásfejlődés ismerettanában nem szerepel a klimax, sem a zárótársulás, hanem *zonális társulás*ról beszélnek. Hegyvidéken a magassági övnek megfelelően ezt a *regionális társulás* helyettesíti. A zonális társulás nagy területek klímájának megfelelően kialakult növénytársulás, illetve növénytársulás-csoport. Ilyen erdőtársulás-csoport hazánkban az öt övnek megfelelően ismertetett magashegységi bükkösök, gyertyános bükkösök, gyertyános tölgyesek, zárt tölgyesek és erdőssztyepp-tölgyesek. SZUKACSOV a külső környezettől függetlenül is, az erdő életközösségén belül, elsősorban a fafajok eltérő társulásképessége folytán előálló okokból vezet le fejlődést, amelyet *syngenezis*nek (önfejlődésnek) nevez.

Magyarországon RAPAICS RAJMUND (1925) könyvében foglalkozik az akkori ismereteknek megfelelően „a növények társadalmának" kialakulásával, életével és

fejlődésével. Szerinte az egész növénytársulás egysége, összefüggése és szervezete a munkán alapszik. Az erdőben élő növények munkája nemcsak az egyén életműködését szolgálja, hanem az egész növénytársulás szempontjából is jelentős. Későbbi hazai geobotanikai munkák — Soó (1930, 1945, 1960, 1964) — aránylag alárendelt szerepet szánnak a szukcessziónak, leginkább Zólyomi, Hargitai, Felföldi, Timár, Simon, Jakucs, Fekete G. és Pócs munkái érintik.

A dialektika, a dinamikus természetszemlélet szerint „a természeti jelenséget csak akkor foghatjuk fel és magyarázhatjuk helyesen, ha keletkezésük és fejlődésük folyamatában szemléljük". Elismerve az erdőszemlélettel kapcsolatban az állandó változás gondolatának nagy jelentőségét, az erdőtársulásokról vagy az erdőművelésről írt munkáim során nagy súlyt helyeztem az erdőtársulás fejlődési folyamataira (Majer 1961, 1966). De különösen sokat várunk e tekintetben Cseznák (1967) kandidátusi disszertációjától, aki a Visegrádi-hegység faállományainak vizsgálata alapján kívánja az erdő fejlődésének komplex szemléletét kialakítani, és a szukcesszió törvényszerűségeinek ismerete révén megkísérli az erdőművelés eljárásait is fejleszteni, egyszerűsíteni.

Igen *lényeges sajátsága tehát az erdőnek, hogy mindig meghatározott fejlődési állapotot mutat*! Van múltja, jelene és jövője. De nem kivétel az erdő a dialektika további törvényei alól sem; az *erdő fejlődésének forrása is ellentmondásokban és ezek harcában keresendő*. Nincs nyugalom és egyensúly a mégannyira meghitt hangulatú erdőben sem. Az erdő is az ellentétes erők állandó harctere. Nem tagadható ugyan az *egyensúly időszakos és átmeneti* létezése, ez azonban csak *dinamikus egyensúly*.

Az elmondottak jelentőségét és fatermesztés szempontjából való kihasználását is régóta, csak éppen elferdítve ismerjük. Ókori bölcselők, mint Herakleitosz „harmóniát ellentétek által" elvét már Gayer (1886) hangoztatta. Szerinte „az erdőben ható erők harmóniájában rejlik a termelés rejtélye". Herakleitosz mondását teszi magáévá és próbálja megvalósítani saueni erdejében A. Bier, az évszázad elején működő híres berlini sebészprofesszor is, aki az emberi test egészséges életfolyamatainak és az erdő életének biztonságát, harmóniáját legkönnyebben az ellentétek által véli elérhetőnek. A harmónia eléréséhez bőségre van szükség. Ezért telepít vagy 200 fás növényt a savanyú homoki erdeifenyvesébe. Akinek ma, munkája eredményét módjában volt látni, művét nem is tarthatja hiábavalónak. Az akác és az éger, valamint a pillangós egyéb növények, humuszdús, tápanyaggazdag kerti földdé varázsolták a savanyú, mohás erdeifenyves talaját, amelyről a dús nitrofil növényzet, az erdeifenyő gyorsabb növekedése és a lombfajok állomány alá történő betelepedése is meggyőz.

ELLENTÉTPÁROK AZ ERDŐTÁRSULÁSBAN

Az ellentétek kölcsönhatása az erdőben, mint mindenütt a szerves világban sajátságos. A növények ugyanis a változatos létfeltételekhez alkalmazkodnak. Ez az *alkalmazkodás* vezet ahhoz, hogy az erdőben látszólag nyugalmat, „csodás összhangot", „tökéletes harmóniát" tapasztalunk. Ez az egyensúly azonban dinamikus, csak ellen-

tétek által valósulhat meg. Az erdő esetében is felállíthatunk olyan *dialektikus ellentétpárokat*, amelyek elősegítik a fejlődést.

Az erdőt kialakító tényezők figyelembevételével *külső* és *belső* ellentmondásokról beszélhetünk. Külső ellentmondásokat az erdőn kívül álló tényezők, az éghajlat, a talaj és a vízellátás termőhelyi adottságai idézik elő. Ezek tehát *abiotikusak*, a fejlődésben *másodlagos* szerepűek, mert *nem alapvető ellentmondások*. A belső ellentmondások az erdő életközösségéből, az erdei növény- és állatvilágból erednek, tehát *biotikus* jellegűek. Ezek szerepe a fejlődésben *elsődleges*, ellentmondásaik *döntőek*, illetve *alapvetőek*.

Az erdőben tehát minden jelenség ellentmondásosan lép fel; minden jelenségnek megvan a maga *ellentétpárja*, *pozitív* és *negatív* oldala, azaz az erdő növekedését és fejlődését *elősegítő*, illetve *hátráltató* vagy sorvadó, elhaló oldala. Az ellentétek harca útján a két oldal ellentmondásai úgy oldódnak meg, hogy „az ellentétes oldalak, erők és tendenciák harcában utat tör magának a fejlődés".

Az erdőben ezek az ellentmondások bonyolultak, többnyire szemünk elől *rejtettek*, éppen ezért összefüggéseiket még nem vizsgálták. Az erdő fejlődését befolyásoló ellentétpárok felállításáról még nincs tudomásunk. Ezen a hiányon kívánunk segíteni akkor, amikor röviden és vázlatosan az ilyen ellentétpárok felsorolására vállalkoztunk. Csak az előző fejezetek, főleg a fafajokat tárgyaló rész ismerete révén érthető meg a felsorolás.

Az erdő fejlődését befolyásoló *külső ellentétpárok* közül a környezeti viszonyoknak és az ember hatásának tulajdonítunk fontosabb szerepet. A *környezeti viszonyokon* belül éghajlati és talajtani vonatkozásokat különítünk el.

Az erdő fejlődését elsősorban az *éghajlat* nedves vagy száraz jellege, humid vagy arid volta befolyásolja, amely főleg a csapadékban, a páratartalomban jut kifejezésre. (A felsorolásban első esetben mindig a pozitív, az elősegítő vagy fokozó tényezőt említjük, utána a korlátozó vagy hátráltató tényezőt.) Az éghajlat további döntő tényezői a hőmérsékleti vonatkozások, amennyiben a meleg elősegíti, a hideg hátráltatja az erdő fejlődését. Részben éghajlati, részben földrajzi adottságok befolyásolják az erdőkialakulás szempontjából lényeges további jelleget, a kiegyensúlyozott, illetve a szélsőséges viszonyokat. Ilyenek a tengeriség, illetve hegyvidékiség, ellentéteként a szárazföldiség és a síksági jelleg; a szubatlanti, szubmeditterrán, illetve a kontinentális hatás. Északkeleti fekvés a kedvező, délnyugati fekvés a kedvezőtlen, továbbá a hajlat a kedvező az oromzat a kedvezőtlen az erdő kialakulása és fejlődése szemszögéből.

Talajtani vonatkozások során a termőtalaj mélysége és sekélysége, tápanyaggazdagsága és tápanyagszegénysége, bázikussága és savanyúsága, humuszosodása és gyors bomlása, levegőssége és levegőtlensége, vízelöntés-mentessége, és elöntése, a szivárgóvíz és a pangóvíz, a mérsékelt talajvíz és a túl magas talajvíz lehetnek azok az ellentétpárok, amelyek szembeötlőek. STEFANOVICS (1956, 1966) az egész talajfejlődés menetét ellentétesen ható folyamatpárokkal magyarázza, amelyek közül kiemeli a humuszosodás, a kilúgozás, az agyagosodás, az agyagbemosódás, a savanyúsodás, a sztyeppesedés és a redukció-oxidáció jelenségét.

Az *ember hatása* elsősorban a fatermesztésbe vont fafajok megválasztásán keresztül érvényesül. Az ember gazdasági szempontból hasznos és kevésbé hasznos fafajokat,

könnyen és nehezen telepíthető fafajokat, könnyen és nehezen nevelhető fafajokat különít el. Ezekből a szempontokból előnyös az erdeifenyő és a lucfenyő. Igen ellentétesen viselkednek a tölgyek: hasznos fafajok, könnyen telepíthetők, de nehezen nevelhetők. Valamivel egyértelműbb szerepe van a bükknek: hasznos, nehezen telepíthető, de könnyen nevelhető. Míg a pionírok, a nyír, az éger, az akác hasznuk és sajátságaik folytán inkább a kevésbé felkarolandó fafajok közé sorolhatók.

Az erdő fejlődésére ható *belső* ellentétpárok elsősorban a *fafajok társulásképességi sajátosságaiból* erednek. Vannak nagy *alkalmazkodóképességgel* rendelkező fafajok, a pionírok — fűz, nyír, nyárak, erdeifenyő — és talán mérsékelten alkalmazkodó fafajokról beszélhetünk, pl. a lucfenyő, a bükk és a jegenyefenyő. Igen lényeges sajátosság a *fényigény*. Az árnytűrők általában állományalkotó, felépítő jellegűek, mint a bükk, jegenyefenyő, lucfenyő, többé-kevésbé a kocsánytalantölgy. Ezzel szemben a fényigényesek előkészítő fafajok, illetve az állományban leromboló jellegűek; ilyenek a fűz, nyír, nyár, erdeifenyő, vörösfenyő, éger, akác, többé-kevésbé a kocsányostölgy.

A fafajoknak eltérő a *felújulási készségük*. Saját állománya alatt újul a bükk, jegenyefenyő, tölgy, gyertyán, hárs, juhar, míg a többiek nem képesek erre. Eltérő a *szaporodás* és *terjeszkedési* sajátosságuk is. Tömeges magot hoznak és sarjról is könnyen újulnak faállomány nélküli területen is a pionírok vagy előkészítő fafajok: a fűz, nyár, nyír, éger. Terjeszkedésre kevésbé képesek: a jegenyefenyő, a bükk és a tölgy. *Növekedés* és *fejlődésmenet* szempontjából igen előnyös tulajdonság a hosszantartó növekedés és a magas életkor. Ilyen szempontból a jegenyefenyő, a lucfenyő, illetve a bükk és a tölgyek rendelkeznek előnnyel, míg a fényigényes pionírok kezdetben ugyan gyorsan növekednek és fejlődnek, azonban ez hamar megáll, és az igen rövid életkoruk miatt társulásképesség szempontjából háttérbe szorulnak. Az előzők árnytűrőbbek is, koronaterpeszkedésre hosszú ideig képesek, besűrűsödik az állomány, ezzel szemben a fényigényes pionírok igen korán gyérülnek, lehetőséget nyújtanak más fafajok betelepedésére, s így elősegítik a fafajcserét. Lényeges sajátosság még a károkkal és a károsítókkal szembeni *ellenállóképesség*. Általában az állományalkotó fafajaink — a tölgy és a bükk — ellenállóak, a pionírok — különösen a nyár, az erdeifenyő és a lucfenyő — kevésbé ellenállóak. Szerepet játszik a fafajok társulás képességében *gyökérzetük aktivitása* is. Aktív gyökérzetű fafajok a tölgy, a jegenyefenyő, a bükk, többé-kevésbé az erdeifenyő, míg elég passzív gyökérzetűek a többi fafajok, különösen a nyír és a lucfenyő.

Az erdő fejlődésére ható belső ellentétpárok az *erdőtársulás jellegéből* is adódhatnak. Lehetnek *állományszerkezeti* vonatkozásúak, ilyenek az állományalkotó fafajok elegyetlen, egyszintű állományai, (bükk, jegenyefenyő, lucfenyő), amelyek kizárják maguk közül a változatosságot, míg az inkább elegyesen tenyészők gyakran többszintűek (kocsányostölgy, erdeifenyő), öngyérülnek, és ezzel segítik a fafajcserét. Az erdő életközösségének *állattársulásai* közül a növényevők általában hátráltatják, a ragadozók elősegítik az erdő társulásfejlődését.

A felsorolt külső és belső ellentétpárok áttekintését a mellékelt táblázatok nyújtják.

A fentiek előrebocsátása után áttekinthetők és könnyen érthetők az erdőtársulások változásának, fejlődésfolyamatának formái.

47. táblázat

Az erdőtársulás fejlődésére ható külső ellentétpárok áttekintése

Tényezők	„Pozitív oldal" elősegítő, v. fokozó, v. kedvező	„Negatív oldal" hátráltató, v. korlátozó, v. kedvezőtlen
A. *Környezeti viszonyok:*		
I. Éghajlat:	humid	arid
	meleg	hideg
	kiegyensúlyozottság:	szélsőségesség:
	(tengeriség)	(szárazföldiség)
	(atlantikus, mediterrán)	(kontinentális)
II. Földrajzi adottság:		
	hegyvidékiség	síkság
	É-K-i fekvés	D-Ny-i fekvés
	hajlat	oromzat
III. Talajtani viszonyok:		
	humuszosodás	gyors bomlás
	kilúgzás	kiválás
		agyagszétesés
	agyagosodás	(podzolosodás)
	agyagbemosódás	kicsapódás
	savanyodás	bázikusság
	(acidofil)	(bazifil)
	redukció	oxidáció
	a termőréteg mélysége	sekélysége
	levegőség	levegőtlenség
IV. Hidrológiai viszonyok:		
	elöntésmentesség	elöntés
	szivárgó víz	pangóvíz
	mérsékelt talajvíz	magas talajvíz
D. Az *ember hatása:*		
	könnyen telepíthető fafajok	nehezen telepíthető fafajok
	könnyen nevelhető fafajok	nehezen nevelhető fafajok

48. táblázat

Az erdőtársulás változását befolyásoló belső ellentétpárok felsorolása

Tényezők	„Pozitív oldal" elősegítő v. fokozó v. kedvező	„Negatív oldal" hátráltató v. korlátozó v. kedvezőtlen
B. *A fafajok társulásképessége:*	árnytűrők	fényigényesek
	mérsékelten alkalmazkodók	alkalmazkodók
	állományalkotók	előkészítők (lerombolók)

48. táblázat folytatása

Tényezők	„Pozitív oldal" elősegítő v, fokozó v. kedvező	„Negatív oldal" hátráltató v. korlátozó v. kedvezőtlen
	saját állományuk alatt újulók	nem újulók
	későn és keveset teremnek	korán és sok magot vetnek
	nem terjeszkedő magvúak	terjeszkedő magvúak
	alig sarjadzók	erősen sarjadzók
	lassú, de hosszantartó növekedésűek	gyorsan, de rövid ideig növekszenek
	hosszú életkorúak	rövid életkorúak
	koronaterjeszkedésre képesek	alig terpesztik széjjel a koronájukat
	sűrű, zárt állomány	ritka, gyérülő állomány
	károsítók és károsításokkal szemben ellenállók	nem ellenállók
	aktív gyökérzetűek	passzív gyökérzetűek
C. *Állományszerkezeti jelleg:*	elegyetlen, egyszintű állományok állandó összetételűek	elegyes, többszintű állományok fafajcserére hajlók
C. *Állattársulások:*	ragadozó állatok	növényevő állatok

AZ ERDŐTÁRSULÁSOK VÁLTOZÁSAINAK MÓDOZATAI

Az erdőtársulások (az asszociációk) *térbeli* egymásra következése a *zonáció*, *időbeli* egymás után következése pedig a *szukcesszió*.

Zonáció

A zonáció a termőhely változása folytán alakul ki. Ha ez a térben viszonylag kis területen játszódik le, pl. egy tó feltöltődése esetén, *mikrozonáció*ról, ha az éghajlati övek eredményezik az asszociáció változást *zonáció*ról, ha magassági öv eredményezi az asszociáció változást, inkább *régió*ról beszélünk.

A klimatikus övekben kialakult asszociációt *zonális (regionális) növénytársulás*nak hívjuk (klimatikus asszociáció). Tipikusan sík, mély talajú területeken, a *plakor*on alakul ki.

Helyi domborzati és mikroklimatikus viszonyok miatt fellépő olyan növénytársulást, amely más zónában zonális, *extrazonális növénytársulás*nak nevezzük. Ezek tehát éghajlati körzetükön túlra nyúlt zonális társulások. Pl. a tölgyöv északi hűvös kitettségű, nedves völgyeiben fellépő bükkösök, vagy déli kitettségű, meleg, száraz lejtőkön fellépő karsztbokorerdők.

Az olyan növénytársulást, amely sehol sem lehet zonális, *azonális növénytársulás*nak nevezzük. Kialakulását edafikus tényezőknek, pl. ártéri vagy lápi vízjárási viszonyoknak köszönheti (edafikus asszociációk).

Ha igen távoli növénytársulás alakul ki extrém termőhelyen, pl. alföldi szikeseinken sivatagi sós növényekből, — *intrazonális növénytársulás*ról beszélünk, bár az egyszerűség kedvéért ez esetben is beszélhetünk azonális képződményekről (SIMON, 1968).

Szukcesszió

Az asszociációk *időbeli* egymásra következése a szukcesszió.

A Föld növénytakarója állandóan változik; a vegetáció egységei, az erdei növénytársulások is fejlődésen esnek át. A növénytársulás élete közben megváltoztatja az életfeltételeket biztosító környezetet, saját maga számára is mindig kedvezőtlenebbé teszi a biotópot, s így fokozatosan más társulás számára lesz alkalmasabb, s végül is ennek adja át a helyét.

Az ökológiai és a biológiai okok megakadályozhatják a fejlődést, s az nem jut el a zonális társulásig, a klimaxig, hanem évszázadokon át állandósul, ez a *szubklimax növénytársulás*. Többnyire az edafikus asszociációk, illetve az azonális növénytársulások fogalmával azonosíthatók. A vegetáció leromlásának végső stádiuma a *paraklimax*. A fejlődés, a haladás iránya alapján lehet előreheladó, *progresszív szukcesszió*, vagy visszafejlődő, *regresszív szukcesszió*.

A fejlődés menetét és formáját is az erdőt kialakító tényezők határozzák meg. Eszerint az éghajlat (ideértve a földrajzi viszonyokat is) és a talaj (a hidrológiai viszonyokkal együtt) változására beállt szukcesszióról beszélhetünk. De változhat az erdőtársulás az alkotó fafajok építő vagy romboló jellege az erdő életközösségi adottságai folytán is. Ezek a változások, szukcessziók *természetesek*, *endogenetikus* vagy primér jellegűek. A fentiekkel szemben a napjainkban legfontosabb szerepet játszó emberi beavatkozásra előálló változást *mesterséges*, *exogenetikus* vagy szekunder szukcessziónak nevezzük. A szukcesszió tehát négyféle lehet:

Endogenetikus: klimatikus,
edafikus,
syngenetikus.

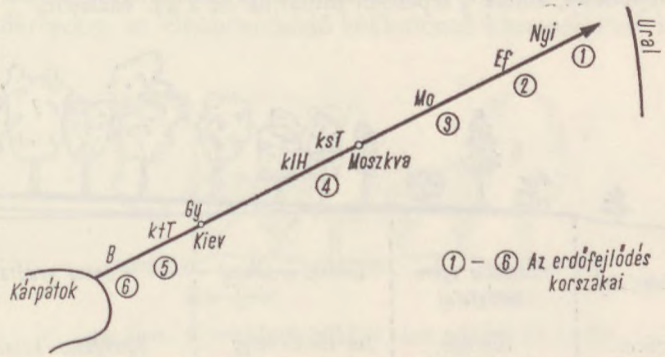
Exogenetikus.

Klimatikus vagy szekuláris szukcesszió. A geológiai korok nagy klímaváltozásainak hatására, a vegetáció történeti változására következett be. A kövületek (fossziliák) és a lápok pollenanalízise alapján (FIRBAS, 1923, 1935, 1949, KINZLER, 1936, ZÓLYOMI, 1935, 1952, JÁRAINÉ, 1966) ismeretes a jégkorszak után bekövetkezett erdőfejlődés 6 korszaka:

I. *Nyír-korszak:* 10—12 000 évvel időszámításunk előtt glaciális löszpusztáinkon nyírligetes erdőstundra pionír növényzete sínylődött. A fás növényzet pionírjai a fűzcserjék voltak, kísérők a nyíreken kívül hasonlóan fényigényes, hidegtűrő, igénytelen fafajok. Ilyenek: a rezgőnyár, a madárberkenye, a hamvaséger. Embertörténeti korszak: ókőkorszak.

II. *Fenyő-nyír*-korszak: i. e. 7—10 000 évvel hűvös, száraz klímában, már többékevésbé záródó erdők, a fenyő elegyes nyíresek válnak uralkodóvá (ókőkorszak). Itt nemcsak az erdeifenyő, de a hegyi- és a cirbolyafenyő szerepe is jelentős volt.

III. *Mogyoró*-korszak: 5500—7000 évvel i. e. némi felmelegedés következik be; száraz meleg klímában ritkás tölgy-, hárs-, szil- és juharerdők, másutt lucosok ter-



42. ábra. Az erdőtársulások elterjedésének északkeleti határa

jednek el, sok mogyoróval. (Boreális korszak vagy történeti középső kőkorszak.) A mogyoró a fenyők alatt — árnytűrő és sarjadzó cserje — a soproni erdőkben ma is megjelenik.

IV. *Elegyes tölgyesek* korszaka: i. e. 2500—5500 évvel. Meleg és nedvesebb időjárás hatására elegyes tölgyesek uralkodnak, de már megjelenik a bükk, gyertyán, jegenyefenyő is. Hazánk nyugati részén még sok az erdeifenyő. (Atlantikus korszak vagy történeti újkőkorszak.) A hideg kontinentális tájakon marad a lucfenyő.

V. *Bükk*-korszak: i. e. 800—2500 évvel hűvösebb és nedvesebb klíma válik uralkodóvá, a bükk, gyertyán leereszkedik Alföldünkre is, és másutt is az erdeifenyő, a tölgy háttérbe szorul. (Szubboreális korszak, az új kőkorszak végétől a bronzkor végéig tart.) E korban a gyertyán nagy szerepére hívják fel a figyelmet. RUDOLPH (1944) (FIRBAS könyvében) Erdélyben gyertyán-korszakot mutat ki. Közép-Európában megjelenik a jegenyefenyő.

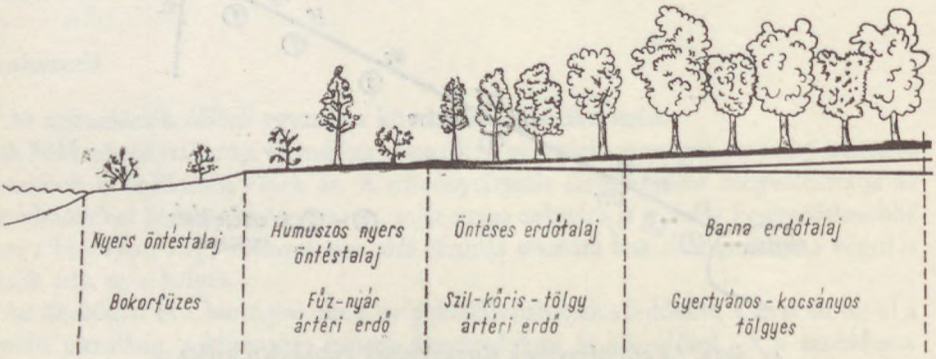
VI. *Újabb bükk*-korszak: i. e. 800 évvel kezdődik, valamivel szárazabb klíma hatására, és napjainkig tart. A bükk visszahúzódik az Alföldről, s mivel a klíma tovább egyenlítődik, a szubmediterrán fajok északra húzódása tapasztalható (szelídgesztenye, dió, molyhostölgy, cser, virágoskőris). (Szubatlantikus korszak vagy történelmi kor.)

Ha a Kárpátoktól Kijeven—Moszkván keresztül az Ural északi részéig utazunk, az erdőfejlődés valamennyi korszakát kifejező erdőállományt — fordított sorrend-

ben — ma is érintjük. Az árnytűrő, erős társulásképességgel rendelkező, atlantikus, kiegyensúlyozott fafajokkal kezdődő és a kontinentális szélsőséget eltűrő pionír fafajokig egy sorozatot kapunk. Vázlatát a 42. ábra mutatja.

A domborzat és egyéb helyi adottságok hatására kialakult helyi klíma révén beállt erdőtársulás fejlődését Cseznák (1967) *lokálklimatikus szukcesszió*nak nevezi. Azonosítható az extrazonális erdőtársulások kialakulásával.

Edafikus vagy ökogenetikus, vagy allogén szukcesszió. A talajviszonyok megváltozásának hatására bekövetkezett vegetáció fejlődése az edafikus szukcesszió. Például folyóvizeink ásványi hordalékából történő talajfeltöltődés hatására előállt talaj- és erdőtársulás fejlődését, annak 4 lépcsőjét mutatjuk be a 43. vázlaton.



43. ábra. A folyóvizek mentének talaja és erdőtársulás-fejlődése

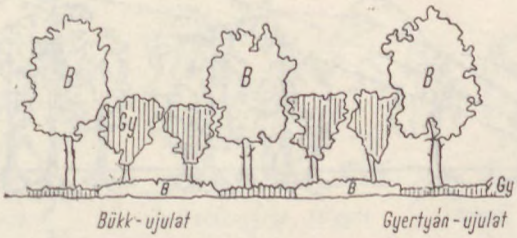
Ez a *mineralogén szukcesszió.* Beszélhetünk *organogén szukcesszióról* is, amely szervesanyag felhalmozódás következtében áll elő, például a láperdőben.

Itt is a fényigényes pionír, kontinentálisabb jellegű fás növényekkel indul a szukcesszió és jut el a kiegyensúlyozottabb termőhelyet igénylő, árnytűrő fafajok erdőtársulásáig. A szukcesszió azonban gyorsabb lefolyású, mint a klimatikus szukcesszió esetében.

Cseznák (1967) emellett a *lokális-edafikus* szukcesszió mellett *szekuláris-edafikus* szukcesszióról is beszél. Ebben az esetben a nagy klímaváltozás határozza meg az edafikus szukcesszióst. Pl.: Lösz-anyakőzet esetén a fizikailag aprózódott földes mésztalajon lösz-sztyepp növényzet található, legfeljebb pionírcserjékkel (törpemandula). A humuszosodás fokozásával humuszkarbonát-talaj alakul ki, amelyen már pionír fák, facsoportok is megjelennek (lösztölgyes). A kilúgzás, azaz az oldott sók lefelé mosása folytán karbonátmaradványos barna erdőtalajig fejlődik a talajtípus, amelyen cseres tölgyesek díszlenek. Az agyagosodás hatására továbbjavuló viszonyok mellett kialakuló barna erdőtalajokon gyertyános tölgyesek jelennek meg. Ha agyagvándorlás is bekövetkezik, agyagbemosódás barna erdőtalajokon, bükkelegyes gyertyános tölgyesek, ha agyagszétesés miatt a talaj podzolosodik is, elmarad a gyertyán, és bükkösök alakulnak ki. Ha a túl kötött alsó szinten időnként pangóvíz keletkezik, pszeudoglejesedés áll elő, amelyen legfeljebb gyertyános égeresek élnek.

Syngenetikus vagy autogenetikus szukcesszió. Önmagától beálló változás. Okát az erdő kölcsönhatásainak belső ellentmondásaiban kereshetjük. Az erdő összetételében szerepet játszó növényfajok felépítő, semleges vagy leromboló hatásúak lehetnek. Minél közelebb áll életfeltételük, igényük és évszakos fejlődésmenetük egymáshoz, annál nagyobb a verseny. Két fafaj elterjedési határán közismert fafajcsere jelenség is a syngenetikus szukcessziónak köszönheti létezését. Ellentétes tulajdonságú egyedek azonos fafajon belül is előfordulnak. Pl.: korán- és későnfakadók, gyorsan és lassan növők stb., s így a fák között egy fafajon belül is van harc.

Például gyertyános bükkösökben (Melitti-Fagetum) gyertyán alatt a bükk újul és növekszik jobban, bükk után pedig a gyertyánújulat foglalja el könnyebben a bükk üres helyét. Hajlatokban a későnfakadók, oromzaton a koránfakadók élnek. Ilyen termőhelyeken az elböhöncösödő bükktörzsek kitermelésével kell kezdeni a



44. ábra. Gyertyános bükkös alatt jelentkező újulat

bontást, s ha ezt jó bükk-makktermés után hajtjuk végre, nemcsak a gyertyán, hanem a bükk helyén is bükkújulatot kapunk (44. ábra).

Exogenetikus szukcesszió. Ez a szukcesszió külső hatásra, főleg az ember beavatkozására — tarolás, felégetés, lecsapolás, legeltetés folytán — bekövetkezett másodlagos vegetációváltozás. A fejlődés szempontjából általában hátráltató az ember beavatkozása; sokszor vezet az erdő leromlásához, *degradációjához.* A természet azonban igyekszik a természetes erdőtársulást visszaállítani a *regresszió* törvényei szerint. Az ember siettetheti azt a fejlődési folyamatot, amikor *rekonstrukcióról* beszélünk.

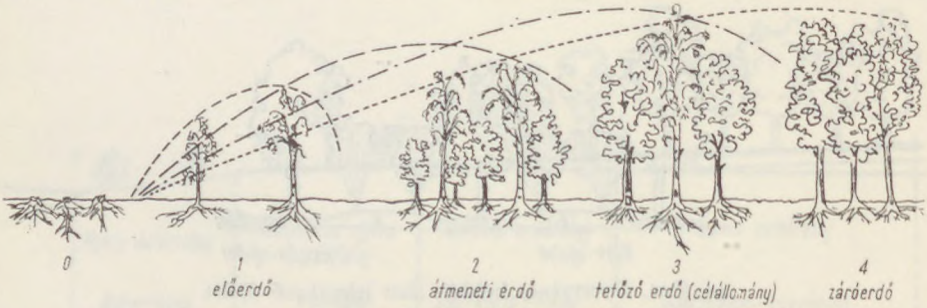
Letarolás után például egy Luzula albida-bükkös erdőfejlődési fokozatai, ill. állományfejlődés-típusai a következők:

1. *Előerdő (előállomány)* alakul ki első fázisként a vágásterületen előkészítő vagy pionír fafajokból; ilyenek a nyír, rezgőnyár, kecskefűz, esetleg éger, erdeifenyő, vörösfenyő. Elgyomosodott, elfüvesedett vágásterületen milliószámra vetett magból, kezdeti igen gyors növekedés miatt ezeknek a fafajoknak ritka állományai kerekedhetnek felül. Az ilyen állományoknak kezdetben gyors a növekedésük, azonban ez hamar megáll. Gyepszintjük erősen füves, gyökérszintjük is extenzíven behálózott. Legfeljebb félárnyéktűrő (juhar, hárs, gyertyán) fafajok újulnak védelmükben. Az erdőművelő érzékeny fafajok (bükk, jegenyefenyő) fiatalkorú állományainak védelmére céltudatosan használja, ha nincs, telepíti az előállományt.

2. Az *átmeneti erdő* felsőszintjében még a fényigényes, pionír fafajok uralkodnak, de alattuk már közepes fényigényű, lassúbb növekedésű és fejlődésű fafajok — gyer-

tyán, hárs- és juhar-félék — élnek. Előzőnél nagyobb és tartamosabb fatermést adnak és kedvezőbb biológiai állományszerkezetet biztosítanak. Gyepszintjüket, a füveket az avartakaró és az árnytűrőbb lágyszárúak kissé fellazítják. Még elég extenzív a gyökérszint is. Árnytűrők (bükk) újulnak védelmükben. Változó faállomány. Az erdőművelő az átmeneti állományt alátelepítési formaként használja fel állományátalakítás, illetve állománykiegészítés során.

3. *Tetőzőerdő (főállomány).* A kimagasló fák között vagy a fátyol-szintben még egy-két szál gyorsannövő él, de már az árnytűrő fafajok uralkodnak. Többszintes faállományok, lassúbb kezdeti növekedéssel és fejlődéssel, de nagy és elég tartamos fatermést nyújtanak. Gyepszintjük igen hézagos, a talajt vastag avar borítja. A gyökérszint intenzíven behálózott. Természetes úton könnyen újul. Optimális a növekedés



45. ábra. Állományfejlődési fokozatok *Luzula albida* — bükkös tarolása után, növekedési görbékkel

és a fatermés, kedvező a biológiai állományszerkezet. Emiatt többnyire célállománynak választott állományfejlődési alak. *(Célállomány* az erdőgazdaság-politikai irányelveknek leginkább megfelelő állomány.)

4. *Záróállomány, vagy végerdő (természetes erdő).* A fejlődés végső fokozatként kialakult, az éghajlatnak leginkább megfelelő természetes erdő, esetünkben árnytűrő bükkös. Igen lassú, de hosszan tartó növekedés és fejlődés jellemzi. (Alacsony a folyónövedéke, de nagy az átlagnövedéke.) Vastag avartakaróján alig él lágyszárú, a fényhiány miatt újulat sem jelentkezik. A talajt intenzíven, de csak egyoldalúan kihasználó faállomány. A gyorsabb fatermesztés követelményeit nem elégíti ki ez a természetes állományfejlődési alak, ezért inkább az előbbi lépcsőt alkalmazza a gyakorlat.

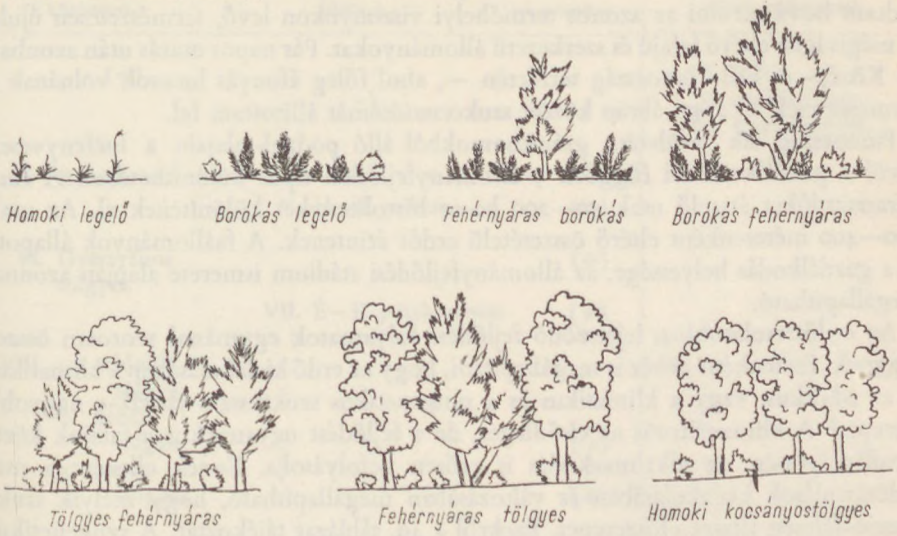
A 4 állományfejlődési alakot a 45. ábrán sematikus rajzon is érzékeltetjük.

Érdekes, hogy az állományfejlődés nagy korszakváltozásai kis területen egyes állományok fejlődési fokozatában is megismétlődnek. A kontinentális pionír fafajokat egyre a kiegyensúlyozottabb viszonyokat kedvelő, szubatlanti fafajok váltják fel; nyíres előerdőből végül is bükkös zárótársulás keletkezik.

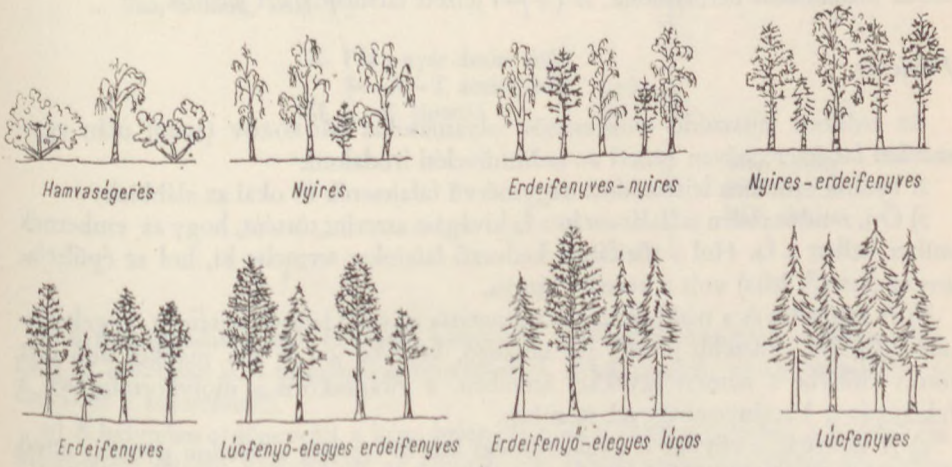
Az átmeneti és a tetőző állományalak legtöbbször többlépcsőjű is lehet. Példának Babos homoki kocsányostölgyes szukcessziósémáját mutatom be, amíg a borókásból,

a borókás fehérnyárason, fehérnyár elegyes kocsányostölgyesen keresztül a zónális kocsányostölgyesig jut a fejlődés (46. ábra).

A fehérnyár fiatalon gyors növésű, gyökérsarjairól jól is újul, de rövid életokrú, s emiatt a kocsányostölgy — ha a természetre bízzuk — túléli. A mai gazdasági élet,



46. ábra. Homoki kocsányostölgyesek állományfejlődési sora (BABOS nyomán)



47. ábra. Áfonyás lucosok állományfejlődési sora Finnországban

a sürgető fahiány azonban nem a lassú növésű kocsányostölgyet, hanem a gyorsabb növésű fehérnyáras állományt, illetve fehérnyár előhasználati tölgyes állományt választja célállománynak. A mai rövidebb vágásérettségi kor gyakran enged nagyobbteret olyan fafajoknak is, amelyek egyébként alig élhetnének meg. Így kedvez például az ezüsthársnak az ezüsthársas bükkösökben vagy a csernek a cserestölgyesekben!

Kezdetben az ezüsthárs és cser is gyorsabban nő, de érett korban a bükk és kocsánytalantölgy túlnövi, illetve túl is éli az említett fafajokat.

A szukcessziós szemlélet hasznos segítséget nyújthat idegen erdők tanulmányozása során is. Például 1962-ben a finnországi tanulmányutam során először nehezen tudtam hová sorolni az azonos termőhelyi viszonyokon levő, természetesen újuló és mégis igen eltérő fafajú és szerkezetű állományokat. Pár napos utazás után azonban — Közép- és Dél-Finnország területén —, ahol főleg áfonyás lucosok volnának a természetesek — a 47. ábrán közölt szukcessziósémát állítottam fel.

Finnország sík területén, gránithomokból álló podzol-talajain a lucfenyvesen kívül a gazdálkodástól függően 7 állományfejlődési típus különíthető el. A finn paraszterdőket átszelő utak 50—200 ha-os birtoktesteket különítenek el. Az utak 200—400 méterenként eltérő összetételű erdőt érintenek. A faállományok állapota és a gazdálkodás helyessége, az állományfejlődési stádium ismerete alapján azonnal megállapítható.

Az erdőtársulásokban lejátszódó fejlődési folyamatok egymással szorosan összefüggnek. Esetenként nehéz is megállapítani, hogy az erdő kialakulásában a klimatikus és az edafikus, vagy a klimatikus és a syngenetikus szukcesszió játszik-e nagyobb szerepet? A klímaváltozás az elsődleges, de a fejlődést ugyanakkor a fafajok közti társulásképesség, az alkalmazkodás is erősen befolyásolja. Ennek ellenére a mai erdőtársulások kialakulásában és változásában megállapítható, hogy melyik szukcesszió-féleség játssza a főszerepet. Ezekről a 49. táblázat tájékoztat. A syngenetikus szukcesszió minden erdőtársulásban fontos szerepet játszik, de különösen az elegyes erdők kialakulását befolyásolja. A (+)-el jelzett társulások ezt jelentik.

Fafajcsere

Az erdőben lejátszódó szukcessziós folyamatokat Morozov (1920) után egyszerűen fafajcsere néven ismeri az erdőművelési irodalom.

A hazánk erdeiben lejátszódott nagymérvű fafajcserék fő okai az alábbiak:

a) Ősi, rendszertelen szálalás során a fa kivágása aszerint történt, hogy az embernek mihez kellett a fa. Hol a tűzifának kedvező fafajokat termelte ki, hol az épületfaanyag (fenyő, hárs) volt a kereslet tárgya.

b) A legeltetés és a makkoltatás is változtatta az erdő fafaj-összetételét. Legeltetésnek ellenálló, érdesebb levelű, jól sarjadzó, kevésbé jó, de sok makkot adó cser jutott előnybe a nemestölgyekkel szemben, a virágoskőris a molyhostölggyel, a fehérnyár a kocsányostölggyel szemben.

c) A tarvágás, a rövidített vágásérettségi kor bevezetése a fiatalon gyorsan növő és sarjadzó pionír fafajoknak (nyír, nyár, fűz, kőris, cser . . .) kedvez.

d) Ismételt sarjadztatás miatt is a fehér- és rezgőnyár, az akác, a cser, a gyertyán, a hársak, a kőris kerültek előnybe.

e) Helytelenül vezetett felújítóvágás, kedvezőtlen időpontban végzett bontás, túl gyors felszabadítás a szélsőségeket jobban tűrő fafajoknak kedvezett, s így a bükk és a tölgyek helyett a kőris, hárs, gyertyán, juhar, cser, esetleg a nyír, nyár és a fűzfélék szaporodtak el.

49. táblázat

A magyarországi erdőtársulásokban lejátszódó szukcessziós folyamatok

Endogenetikus (természetes) szukcessziók, klimatikus	edafikus	syngenetikus	Exogenetikus (mesterséges) szukcessziók
(+)			I. lucos
	(+)		II. erdeifenyves III. feketefenyves
IV. Bükkös			
	V. H–K sziklae.	(+)	
VI. Gyertyános tölgyes		(+)	
	VII. É–K patakmentie	(+)	
VIII. a. acidofil tölgyes b. bazifil tölgyes x. cseres tölgyes		(+) (+)	
IX. cserjés tölgyes (hegyvidéki lösz, homok, sziki T.)			
	X. Fűz–nyár ártéri erdő Sz–K–T ártéri erdő	(+)	
	XI. É–K láperdő	(+)	
			XII. nyíres XIII. nyáras XIV. aká os

f) A mezőgazdasági elő- és köztes használat a területről eltüntette az összes fafajt, még az erdőtalajt is, s új fafajokat terjesztett el, mint az akác, az amerikaikőris, az erdei- és a feketefenyő.

g) A helytelen erdőnevelés, a kései belenyúlás, az alsószintű gyérítés, a legjobb fák kitermelése szintén változtatott az állományok fafajösszetételén. Eltűnt az értékes nemestölgy a gyertyános tölgyesekből, s a második szintű gyertyán tört előre, stb.

Közismertek hazánk erdészeti irodalmában és erdeinkben is a fafajcserére visszavezethető jelenségek. Sokat beszélnek elgyertyánosodásról, elkőrisesedésről, gyakran elnyárasodásról (fehérnyár), elhársasodásról, illetve elakácosításról, elfenyvesítésről stb. A felsorolt állományok esetében olyan másodlagos természetszerű erdőkről, *származékerdőkről* van szó, amelyek az ember beavatkozására degradálódtak, egy-két őshonos fafaj alkot másodlagos erdőt, az erdőtalaj még háborítatlan. A második

50. táblázat

Erdőtársulások	A fafajcsere fafajai					
	Nyi 1	Nyá 2	frNyá 3	K 4	vK 5	hK 6
I. Lucos	++	+		+		
II. Erdeifenyves	+++	+				
III. Feketefenyves					++	
IV. Bükkös	++	++		+++		
V. J–H–K sziklae.				+++		
VI. Gyertyános tölgyes	+	++		++		
VII. É–K hv-i ártérie.				+		
VIII. Tölgyesek acidofil	+++	++				
– bazifil					+++	
– cseres	+				++	
IX. Cserjés tölgyes						
– hegyvidéki T					++	
– lösz T					++	
– homoki T	+		+++			+
– sziki T			+			+
X. Ártéri e: -fűz, -nyár			+++			+++
– szil–kőris–tölgy			+++			+++
XI. Éger–kőris láp-erdő			+			+++
XII. Nyíres						
XIII. Nyáras						
XIV. Akácos						

esetben mind a fafajösszetétel, mind a termőhelyi adottságok lényegesen megváltoztak; az átalakított gazdasági erdő *kultúrerdő (ültetvényszerű erdő*, akác, fenyő).

Hazánk fő állománytípusaiban a leggyakrabban előforduló fafajcserét az 50. sz. táblázat tartalmazza. Nyíres, nyáras és akácos származék, illetve kultúrállományok már fő állománytípusaink között is szerepelnek. A + jel az előforduló fafajcserét, több jelzés a gyakoriságot jelenti.

Elnyíresedés inkább acidofil termőhelyen álló lucosban, erdeifenyvesben, bükkösben, gyertyános tölgyesben, savanyú tölgyesben, cseres tölgyesben és homoki tölgyesben következhet be. Ugyanitt gyakori az *elnyárasodás*, rezgőnyár csoportokkal. A fehérnyár, gyökérsarjai révén, gyakran veszi át az uralkodó szerepet az ártéri erdőkben és a homoki tölgyesekben, ritkán a jobb sziki tölgyesben.

Elkőrisesedésről (Magyar 1926, Majer 1953) több esetben beszélhetünk: a magaskőris szikla- és szurdokerdőkben és környékén, főleg magashegységi bükkösökben,

amK 7	Gy 8	kH 9	eH 10	mJ 11	hJ 12	mSz 13	Cs 14	A 15	Ef 16	cserjék 17
	+									
				+						
	+++	++	++	+	+				+	
	+			+	++					+
	+++	+++	+++	+		+	+	++	+	+
					+					
	+	++		+					+	
	+			++		++	+++		+	+++
	+		+	++			+++	++	++	+++
				+					+	+++
				++		++	+	++	+	+++
				++		++		+++	++	++
+++				++		+		+	+	++
+++				++		++				+
+ +				++		++		+		++
+				+		+				

ritkábban gyertyános tölgyesekben, ill. a lucosok nitrofil vágásaiban lehet uralkodó. Ugyanakkor a virágoskőris mészkedvelő- és cserés tölgyesekben, bokorerdőkben és lösztölgyesekben szaporodhat el, főleg a legeltetett erdő sarjairól. A magyarkőris síksági ártéri és láperdőkben, homoki- és sziki tölgyesek helyén adhat a magaskőrissel együtt elegyetlen állományokat. Ugyanitt gyakori az adventív amerikaikőris tömeges megjelenése is. A kőris idős korra természetesen is kigyérül, talaja igen elgyomosodik, elcserjésedik, igen kedvezőtlen a koronafejlődése és az állományszerkezete. Többnyire rontott erdő keletkezik!

Elgyertyánosodástól még többen féltették a magyar erdőket [Lippóczy (1919), Majerszky (1921), Bund (1921), Béky A. (1922), Róth Gy. (1922), Kaán K. (1923), Scherg K. (1924), Biró Z. (1924)]. A kisebb faterméshozamon kívül azonban más baj általában nem történik. Főleg gyertyános tölgyesek, bükkösök, ritkán egyéb tölgyesek és sziklaerdők, valamint a kétszintű erdeifenyvesek gyertyánosodnak el.

Hasonló termőhelyen — bükkösökben és gyertyános-tölgyesekben — veheti át a szerepet a kislevelű hárs, és déli területeken az ezüsthárs; mészkedvelő tölgyesekben, illetve az ezüsthárs cseres tölgyesekben okoz *elhársasodást.*

A juharok közül legtöbbször a mezeijuhar eredményez úgyszólván minden állománytípusban *eljuharosodást.* A hegyijuhar néha a szikla- és szurdokerdőkben és az ezt övező bükkösökben tud elszaporodni.

Elszilesedésről elsősorban a mezeiszil esetén beszélhetünk síksági erdőkben, elsősorban az ártéri és a láperdőkben, néha a mészkedvelő tölgyesekben és a gyertyános tölgyesekben.

Elcseresedésről a cseres tölgyesekben, a mészkedvelő tölgyesekben lehet szó, míg *elcseresítés* gyakori a gyertyános tölgyesekben és a lösztölgyesek helyén is.

Elakácosításra elsősorban a síksági homoki és lösztölgyeseink helyén került sor, gyakran keményfás ártéri erdők, cseres tölgyesek és gyertyános tölgyesek is áldozatul estek.

Elfenyvesítésre (erdei- és feketefenyő telepítésére) minden termőhelyen sor került, elsősorban azonban a mészkerülő tölgyesek, cseres tölgyesek és gyertyános tölgyesek termőhelyeire került fenyő. Síkságon a lösz- és homoki tölgyesek, illetve feketefenyves a mészkedvelő tölgyesek, a cserjés tölgyesek, a sziki tölgyesek helyén is található.

A fás növényzet végső leromlásaként jelentkező *elcserjésedés* többféle lehet, és minden extrém száraz, főleg bazifil termőhelyen álló állományféleség esetén bekövetkezhet. Hegyvidéki cserjés tölgyesek különösen a legeltetés hatására tövises-cserjésekké alakulhatnak (galagonya, kökény, rózsa), amint az a síkvidéki cserjés tölgyesekben (homokon, löszön, sziken) is gyakori jelenség. Ártéri erdők helyén a vörösgyűrű, cseres tölgyesek és mészkedvelő tölgyesek helyén a boróka, a galagonya, ritkábban a mogyoró alkothat ideig-óráig áthatolhatatlan cserjés-bozótokat. Mezofil erdők helyén — gyertyános tölgyesek, sziklaerdők és szurdokerdők helyén — a mogyoró, a mogyorós hólyagfa és a bodzák vehetik igénybe a termőhelyet.

Erdőművelési eljárások tervezése során faállományainkat elemezni kell. A faállomány-elemzések alkalmával mindig meg kell határoznunk az állomány fejlődési, vagy leromlási állapotát. Ebből rekonstruálható a természetes, az eredeti állomány, melynek ismeretében az erdő szukcesszió menetét, céljaink érdekében, erdőművelési eljárásokkal siettethetjük, megállíthatjuk vagy meg is fordíthatjuk. Nagyon nagy jelentősége van tehát annak, hogy az erdő kezelői az erdőt *összetett és fejlődésben levő életközösségnek* lássák.

IV.

ERDŐTÁRSULÁSOK ÉS ERDŐTÍPUSOK

AZ ERDŐTIPOLÓGIA

Az előző fejezetek áttanulmányozása után eljutottunk annak megértéséhez, hogy az erdő az erdei növénytársulás egészéből áll. A faállomány mellett tehát a cserje-, a gyep-, a moha- és a talajszintet is figyelembe kell venni, sőt, életközösségébe az állatvilágot és a termőhelyi tényezők komplexumát, illetve a tényezők kölcsönhatása folytán beállt változások irányát is be kell vonni.

Az erdőnek ez a társulásszemlélete vezetett az *erdőtipológia* kialakulásához.

Az igaz, hogy az erdőben a lombkoronaszint játssza a vezető szerepet, de az alsóbb szintek is befolyásolják a felsőbb szintek életét. Emellett az alsóbb szintek egyesítik magukban a felsőbb szintek munkáját; tükrözik az erdőtársulás fény- és hőenergiájának, valamint a víz- és tápanyag-gazdálkodásának eredményeit, jelzik az erdő fejlődésének folyamatát. Fontos útmutatásul szolgálhat ezeknek a kölcsönhatásoknak az ismerete az erdő termőhelyi és életközösségi vonatkozásairól, tükrözi a fejlődési folyamatok irányát. Összefüggéseinek ismerete révén biztosabb kézzel nyúlhatunk az erdő életébe, amikor arról van szó, hogy azokat felújítsuk, értékesebb állományokká neveljük vagy éppen átalakítsuk. Az erdőgazdálkodás, közvetlenül az erdőművelés célja, hogy az erdőben a változó biogeocönotikus folyamatokat a maximális fatermés vagy egyéb hasznos termék elérése felé irányítsa, illetve az erdő egyéb hasznos tulajdonságait fokozza. Ezt az emberi irányítást is figyelembe vevő *andropobiogeocönózis* vagy *ökoszisztéma* fogalmát azonosítják és *azonosítottuk* mi is az *erdőtípussal.*

Ebből a három kritériumból indulhatunk ki, amikor hazánkban az erdőtípus fogalmát meghatározzuk. Eszerint az *erdőtípust olyan erdőrészek összességének tekintjük, amelyekben a termőhelyi tényezők összhatása azonos, a növénytársulási összetétel többékevésbé megegyezik, következésképpen hasonló erdőművelési eljárásokat kíván.*

Az erdőtípusok leírásával foglalkozik az erdőtipológia. A fentiek alapján a korszerű erdőtipológiának *termőhelyismerettani* és *növénytársulástani* alaptudományokra kell épülnie, de messzemenően figyelembe kell vennie az erdőgazdasági szempontokat, különösen az erdőművelési *szaktudományt.*

Az erdőtipológia *célja* közvetlenül az erdő bonyolult folyamatainak szélesebbkörű és mélyrehatóbb dialektikus megismerése, közvetve pedig az erdőgazdasági beavatkozások öntudatosabbá, biztosabbá tétele. Az erdőművelés legkorszerűbb eljárásainak bevezetésével is csak akkor érhetünk el eredményt, ha egy meghatározott erdőben, illetve területen alkalmazzuk. Az erdőművelés konkrét alapjait igyekszik megteremteni az erdőtipológia azzal, hogy *az erdőművelési eljárásokat az erdőtípushoz köti.*

AZ ERDŐTIPOLÓGIA KIALAKULÁSA

Az erdőtipológia Európában keletkezett. Mintegy félévszázados múltja ellenére is Európa úgyszólván minden államában az erdészeti és a növényföldrajzi kutatók tömegeit mozgatta meg. Az óriási irodalmon keresztül is lemérhető az a nagy hatás, amelyet a mai kor irányzatára kifejtett. Az irodalom tükrében mutatjuk be mi is a tipológia történelmi fejlődését, előbb a külföldi, majd a hazai kialakulását.

A mai értelemben használt erdőtípus fogalom bevezetője CAJANDER, a finnek nagy erdésze és államférfia volt. Már korán, 1909-ben felismerte, hogy a növénytakaró alkotói, a hasonló faji összetételű növénytársulások. Ezek a külső környezeti tényezők függvényei. Az éghajlat, a talaj, a vízrajzi és a domborzati viszonyok a növénytársulás kombinációk igen nagy számát mutatják. Ha a növényzet mindig hűen követné az egyes termőhelyi tényezőket, a természetes növénytakaróban nem találnánk annyi szabályszerűséget, olyan éles határokat, mint amennyi a valóságban létezik. A növények elterjedési erélye, társulásképessége az oka, hogy a teret egymás között felosztják, s így jelzik jelenlétükkel és növekedésükkel a termőhelyet. Finnországban erősen átalakított állományok, más fafajok találhatók már az erdőkben, mint hajdan, s ezért a felsőszintek kevésbé jellemzőek a termőhelyre. Viszont Finnország sajátos viszonyai mellett az aljnövényzet hűen jelzi a biológiailag egyenértékű termőhelyeket. Ezért állította fel CAJANDER az uralkodó aljnövényzet alapján erdőtípusait, a fás növényzettől függetlenül.

Három fő erdőtípust határoz meg, a másodikat és a harmadikat 4-4 erdőtípusra bontja. Ezek:

I. *Calluna*
II. *Myrtillus* 1. *Calamagrostis*,
2. *Vaccinium myrtillus*,
3. *Deschampia flexuosa*,
4. *Rubus idaeus*.
III. *Oxalis* 1. *Oxalis-Myrtillus*,
2. *Oxalis*,
3. *Asperula*,
4. *Impatiens-Asperula*.

Finnország sajátos, grániton fekvő sík és közel egy zónába eső területén, zömben az északi fenyvesek tájának övében, ezek az aljnövények nagyszerű termőhely-jellemzők lévén, alkalmasak is voltak arra, hogy az erdőgazdálkodás minden ténykedését ehhez szabják. Az erdőművelési intézkedéseken túlmenően minden erdőgazdasági ténykedést az erdőtípushoz alakítottak, még a fatermési táblák is erdőtípusonként készültek.

1961 őszi tanulmányutam során tapasztaltam, hogy a finn erdészek minden munkájuk során — legyen az kutatási vagy gyakorlati irányú — szinte erdőtípusokban élnek és gondolkodnak, dolgoznak és kutatnak. Ma is a CAJANDER által lefektetett irányelvek alapján állanak. De míg ő csak a dél- és közép-finnországi erdők típusait

dolgozta fel későbbi munkái során is (1913—1949), KUJALA (1921—1961), ILVESSALO (1921—1940), HEIKURAINEN (1953), SIREN (1955), KELTIKANGAS (1959), YLI-VAKKURI (1958) révén ma egész Finnország erdőtípusai ismertek. Az erdőtipológiát ma már ők is tájak szerint alkalmazzák. Cajander fia, AARNO KALELA (1939, 1958, 1959), a helsinki Egyetem Növénytani Intézetének vezetője, vegetáció-zónákra osztotta Finnországot. (Ezek a klimatikus övek RUBNER Európa északi erdeinek erdőzónáival egyeztethetők.) A három fő vegetáció-zóna a következő:

a) Észak-finn nyírerdők zónája: szubarktikus tundra.
b) Finn fenyőerdők zónája, tajga vagy Heide-erdők.
c) Délnyugat-finnországi lomb-fenyőerdő-zóna, Skandinávia déli szegélyén a tölgy határáig.

Az észak-finn nyírerdő-zónát további 2 részre, a fenyőerdő-zónát 4 részre osztották. Az így kialakított 7 erdőzónára száraz, üde, nedves és vizes fokozatonként a ma használatos erdőtípusokat tünteti fel az 51. tálbázat.

CAJANDER nyomán mindenütt, így nálunk is, hasonló elvek alapján próbálták megalkotni az erdőtípusokat. Az igen változatos termőhelyi és növénytársulástani viszonyok miatt azonban a megállapításuk és használatuk nehézségbe ütközött. Ez az oka annak, hogy a már mintegy félévszázados kezdeményezés ellenére sem került napjainkig széleskörű erdészeti alkalmazásra sor.

CAJANDERrel szinte egy időben az orosz MOROZOV (1914—1922) állománytípusokkal foglalkozik, és külön a termőhelyet is figyelembe vevő tipológiai elméletet állít fel. Abból a tényből indul ki, hogy az erdőnek csupán az uralkodó fafaja vagy fafajai szerinti megkülönböztetés nem elég. A fafajok legtöbbje ugyanis eltérő körülmények között is tud növekedni. Figyelembe kell venni az erdő takaróját, az aljnövényzetet is, és ha ez sem elég, a termőhelyi viszonyokkal kell az állományokat jellemezni. Nem elég a fatermési osztály sem, mert nem mutatja a fatermést befolyásoló tényezőket. Gyenge termőhelyi osztályt ugyanis túl száraz viszonyok, de túl nedves vagy túl sós talaj is előidézhet. Egy fatermési osztályba biológiai és gazdasági szempontból igen eltérő állományok kerülhetnek. Növekedésmenetük, fatermésük azonos, de felújítási készségük eltérő. „Az erdő tanulmányozásának a tipológiai természetszemlélet alapján kell állnia, amelynek kidolgozása elengedhetetlen feltétele minden erdőművelési kezdeményezésnek és fejlődésnek."

A Szovjetunióban ma is MOROZOVot tekintik az erdőtipológia megteremtőjének. MOROZOV használja is az erdőtípus kifejezést, de más értelemben, mint CAJANDER. Az állománytípusnál nagyobb egységet, tulajdonképpen az azonos erdőtáj-részletet nevezi erdőtípusnak. Inkább megmarad az állománytípusnál, de beszél csaboserdeifenyvesről, áfonyás-erdeifenyesről, zuzmós-erdeifenyvesről, tehát szemléletében már erdőtársulástani beállítottságú. MOROZOV tehát az akkor már fejlődésnek induló növénytársulástan speciális eseteként fogja fel, s az állománytípust (a mai erdőtípust) az asszociációval tartja egyenértékűnek.

Az erdőtipológia e két vezéralakja, CAJANDER és MOROZOV nyitja meg azt a hosszú sort, amely a *Szovjetunió* mai erdőtipológiai iskoláinak kifejlődéséhez vezetett. A Szovjetunió mai két erdőtipológiai irányzata közül a leningrádi-moszkvai inkább

51. táblázat

Finn erdőtípusok

Zónák	Nyírerdő zóna			Fenyőerdő zóna		Lomb-fenyőerdő zóna
	Lapp-fjord	Lapp-mezőség	Lapp-erdőség	Perapokjola (É) Central-Finnland	Pokjanmaa (D) Central-Finnland	Dél-Finnország, D-Ny Finnország
I. 1. Heideerdő (fenyér) Száraz + félszáraz (Ef)		Subalpin: 1. Empetrum--Lichenes 2. Emp.-Lich.--Pleurozium 3. Emp.-Lich.--Myrtillus	1. Cladina 2. Uliginosum -Vacc.--Empetrum 3. Ulig-Emp.--Myrtillus	1. Cladina 2. Myrt.-Calluna -Cladina 3. Emp.-Myrt.	1. Cladina 2. Empetrum--Calluna 3. Emp.-Vacc.	1. Cladina 2. Calluna 3. Vacc.
I. 2. Üde (Lf, Ef, Nyi)	Nincsen Finnországban	(1. Ledum-Myrtillus)	1. Ledum-Myrt.	1. Hylocomium--Myrt. 2. Geranium-Myrt.	1. Myrt. 2. Deschampsia-Myrt. 3. Geranium--Oxalis-Myrt.	1. Myrt. 2. Pyrola 3. Oxalis-Myrt.
II. 3. Hainerdő (Berek) Félnedves (Kf, Ef, Nyi + lomb-fák)				1. Geranium-Dryopteris 2. Geranium--Filipendula 3. Filices	1. Geranium--Oxalis-Maianthemum 2. Geranium--Oxalis-Filipendula 3. Filices	1. Oxalis-Maianthemum 2. Sanicula 3. Filices
III. Láperdők és és lápok — vizes (Ef, Nyi)						

CAJANDER nyomdokain halad. Vezetője a nemrég elhunyt SZUKACSOV, nevesebb művelői LAVRENKO, RAMENSZKIJ, SZOKOLOV, KORCSAGIN, SENNYIKOV, SCSERBAKOV, JAROSENKO, RODE, KRILOV, MOTOVILOV stb. De ugyancsak népes az inkább MOROZOV alapján álló ukrán iskola is. Vezetője POGREBNJAK, tagjai ZSILKIN, GORSENYIN, TJUKOV, LAVRINYENKO, LOSINCKIJ, BELGARD, VOROBJOV, TKACSENKO stb.

POGREBNJAK az erdőtenyészeti adottságok alapján alkotja meg típusait, a *termőhelytípusokat*. A talaj tápanyaggazdagsága szerint 4 kategóriát különít el:

A. nagyon szegény (бор),

B. szegény (субор),

C. elég gazdag (сложные суборы),

D. gazdag (дубравы).

A talaj nedvessége szerint 6 fokot (0—5) különít el, az igen száraztól a mocsarasig. A tápanyaggazdagság 4 fokát vízszintesen, a vízgazdálkodás 6 fokát függőlegesen egy táblázatba vetíti, és ennek kockáiba helyezi el az erdő fáit és lágyszárú növényzetét.

SZUKACSOV erdőtípusai a *növénytársulás*, mint a fitocönózis *egységei*. Minden asszociációt botanikai jellemzők alapján határoz meg, amely azonban mindig egy bizonyos környezeti viszonyt — éghajlati, talaj- és vízrajzi viszonyt — is tükröz. Szerinte az erdőtípusnak a vegetáció összjellegét mint egészet kell tükröznie. A vegetáció igen érzékeny kifejezője a talaj tulajdonságainak, és néha oly csekély talajkülönbségeket is regisztrál, amilyenekre semmilyen kémiai analízis sem képes. Osztályozás során az erdőtársulás leglényegesebb jellegének, a fás szintnek kell a legnagyobb jelentőséget tulajdonítani. Azonos fásszintű társulásokat, azonos fafajú állományokat kell egy csoportba vonni, mert közelebb áll egymáshoz az áfonyás és a madársóskás erdeifenyves, mint az áfonyás erdeifenyves és az áfonyás lucfenyves.

MÖBIUS (1877) életközösségét, *biocönózisét*, amely együttélő növény- és állatközösséget, fito-zoocönózist jelent, SZUKACSOV *biogeocönózissé* szélesíti, földrajzi kategóriává fejleszti; erdőtípusa az élettelen világra, a termőhelyi tényezőkre való utalást is tartalmazza. A biogeocönózis szemléletű erdőtípushoz olyan erdők tartoznak, amelyek egynemű összetételűek. Vagyis

— egynemű a növény- és állatvilága (és mikrobiológiai világa is),

— egynemű a talaj, a légköri és a vízrajzi viszonya,

— a fenti tényezők kölcsönhatása miatt változik ugyan, de a dinamikája egyforma.

Az erdőgazdálkodás célja, hogy a biogeocönotikus folyamatokat a maximális haszon felé irányítsuk: nagyobb fatermést vagy több növényi és állati terméket hozzunk ki az erdőből, vagy egyéb hasznos tulajdonságait fokozzuk. Az emberi irányítást is figyelembe vevő erdőtípus tehát még kiszélesedőbb fogalom lesz: *antropobiogeocönózis*. (Az 1959-ben Kanadában tartott III. Botanikai Világkongresszus „*ökoszisztéma*" nevet javasol, amely többé-kevésbé azonos fogalom az antropobiogeocönózissal.)

Bár már 1950-ben Moszkvában erdőtipológiai kongresszust tartottak, ahol a nézeteket egyeztették, a gyakorlatban ez a két irányzat ma is működik. Működési területüknek megfelelően POGREBNJAK termőhelytípusait a fátlan erdőssztyepp- és sztyepp-övben, SZUKACSOV erdőtípusait az erdősült övben használják.

Valamennyi szocialista országban fellelhető az erdőtipológia e kettős irányzata:

Csehszlovákiában KLINKA és DOMIN a növényszövetkezetből indulnak ki, míg MEZERA és társai: MRÁZ, SVOBODA, MIKYSKA, VINCENT inkább a termőhelyi adatokból. Minden tényezőt komplexen igyekszik felölelni ZLATNÍK brünni iskolája: RANDUSKA, DAVID, AMBROZ, NOSEK a nevesebb képviselői. Bár ZLATNÍK elveivel egyetérthetünk, hiszen a gyakorlat igényeit csak a növénytársulástan és a termőhelyismerettan egymást kiegészítő hasznosítása elégítheti ki, erdőtípusai azonban — mert minden tényezőt igyekszik felvenni — bonyolultak, s a gyakorlatban szinte felismerhetetlenek.

Lengyelországban SZAFER krakkói iskolája (PAWLOVSKI, MEDVECZKA—KORNAS, MATUSKIEVICZ) még a Braun—Blanquet-fitocönológiai iskola hívei, de a gyakorlat részére MROCZKIEVICZ—TRAMPLER által kidolgozott utasítás már ökológiai vázba illesztett, összevont erdőtípusokkal dolgozik.

A *Német Demokratikus Köztársaságban* SCAMONI a termőhelyi tényezők erőteljes hangsúlyozásán áll, s ökocsoportos rendszert állít fel. Amíg a közép-európai fitocönológiai iskolák a jellemző (karakter) fajoknak tulajdonítanak nagy jelentőséget, SCAMONI és iskolája a tömeges előfordulású, közönségesebb fajokból alkotott *ökológiai fajcsoportok* jelzőszerepét hangsúlyozza. Amint a német és a hazai terepen történő bejárások során (1958, 1964) tisztáztuk, az NDK diluviális homokját már annyira elfenyvesítették, alomhasználattal és legeltetéssel a termőhelyet annyira átalakították, hogy a növényzet legfeljebb arra alkalmas, hogy a termőhely meghatározását elősegítse. Magyarországon ő is helyesli az erdőtípus alkalmazását. Az NDK-ban EHWALD, KOPP vezetésével 1951-től a termőhely-formákat térképezik. A térképezést az erdőrendezőség végezte. Ma már minden erdőre rendelkezésre állnak és a gyakorlati szakemberek kezében vannak azok a színes térképek, amelyek a részletes termőhelyfeltárás eredményeképpen születtek, részletekre kidolgozottan előírják az alkalmazandó célállományokat és megszabják az erdőművelési teendőket.

Romániában CHIRITA, PURCELEANU, majd PASKOVSKI (1958) vállalkozott a román erdőtípusok leírására. Az utóbbi könyvében 46-féle állomány kombinációjához igen sok, mintegy 241 erdőtípust ír le. Osztályozási rendszerébe ugyanis POGREBNJÁK hatására a földrajzi és ökológiai tényezőt is bevitte, s emiatt rendszere áttekinthetetlennek tűnik.

Bulgáriában SZTOJANOV, CERJAWSKI, PENEV és MARINOV munkái ismertek. Újabban RADKOV (1963) 3 vegetáció-zóna és 14 erdőformáció (azonos az állománytípussal) szerint foglalta össze a bulgár erdőtípusokat.

A *nyugati* fitocönológiai iskolák többé-kevésbé megmaradtak az alkalmazott növénytársulástan mellett.

A *svájci* iskola ugyan BRAUN-BLANQUET klasszikus fitocönológiája alapján dolgozik, de több szerzőnél fellelhető az erdőtipológiai, sőt a termőhelytipológiai irányzatok hatása. Például LEIBUNDGUT részéről találkozunk olyan törekvésekkel,amely Svájc természetes erdőtípusainak összeállítására irányul. 10 faállománytípust állít fel: jegenyés-bükkös, gyertyános-bükkös, nyíres-tölgyes, molyhostölgyes, hársas-juharos-tölgyes, égeres, erdeifenyves, montán, szubalpin, lápi erdeifenyves és ezen belül az aljnövényzet szerint különít el erdőtípusokat.

A *Német Szövetségi Köztársaságban.* KNAPP (Stuttgart), FEUCHT, KÖSTLER (München), SCHMIDT (Würzburg), északon HARTMANN, DENGLER s különösen TÜXEN (Hannover) alakítanak ki fitocönológiai iskolákat. SCHLENKER a térképezés, ELLENBERG és SCHÖNHAR a növények ökológiai tényezői alapján történő statisztikai jellemzésével (érzékenységi szám) foglalkoznak és adnak részünkre is hasznos tapasztalatokat. ELLENBERG (1963) új könyvében, amelyet Közép-Európa vegetációjáról írt, POGREBNJÁK-sémába illeszti az erdőtársulásokat, a fákat és az aljnövényeket egyaránt. RUBNER és REINHOLD az erdőtársulásokat ökológiailag is értékelik, és az osztályozásukat is aszerint végzik. Általában állománytípusokat különítenek el, amelyet faciesek szerint tovább bontanak. Pl. LUTZ a dél-német erdőkre 10 formációt (állományféleséget) különít el: erdeifenyves, lucos, tölgyes, égeres, bazifil tölgyes, molyhos kocsánytalantölgyes, bükkös, gyertyános tölgyes, juharos-kőrises, füzes. Ezen belül 3—10 fáciest sorol fel. WOHLFART az erdő alkotó elemeit — a faállományt, aljnövényzetet, állatvilágot, talajt és az éghajlatot — külön tipizálja, és ezek összességéből alkotja meg erdőtípusait.

Külön fejezetet érdemel az önálló fitocönológiai iskolát képviselő *osztrák* AICHINGER. Az erdőtársulások genetikai tulajdonságai, az erdő, belső dinamizmusa alapján, erdőfejlődéstípusokat állít fel. *Az erdőfejlődés-típusokat* az áttekinthetőség kedvéért csoportokba vonja. Ezekre írja elő az erdészeti teendőket, amelyek többnyire a progresszív szukcessziót siettető eljárások. Mivel a gyors szukcessziót kiváltó tényezők csak korlátolt kiterjedésű területen lehetnek érvényesek, AICHINGER tanai sem terjedtek el, csak az Alpokban alkalmazzák típusait. Ugyancsak Ausztriában HARTMANN és JELEM rendszere már a termőhelytipológiához áll közel, HUFNAGL (1966) is az erdőtípusok és a gyérítések erdőgazdasági összefüggéseit keresi de részletes erdőtípus-leírást is ad a Waldvierteli erdőkről.

Úgy gondolom, hogy az előbbi rövid áttekintés is kellően igazolja, hogy a korszerű erdőgazdálkodást ma már egész Európában az erdő- és termőhelytipológia alapjára fektették, ill. igyekszenek a tipológia alapjaira építeni. Ezekután nem lehet kétséges számunkra sem, hogy erdőművelésünk mai forradalmi fejlődése is megkívánja, hogy sürgősen teremtsük meg tipológiai alapjait.

Bár hazánkban, a nagy nehézségekkel küzködő homokfásítás során az egyes növények és a fafajmegválasztás kapcsolatára KISS FERENC már 1886-ban felfigyelt, az erdő- és termőhelytipológia csak a klasszikus fitocönológia megjelenése után, MAGYAR PÁL kutatásaival veszi kezdetét. 1926—35 között, a homoki- és szik termőhelytípusok megállapítása után, ő kezdi meg a hazai erdőtípusok meghatározását is. CAJANDER nyomán az aljnövényzet-típusokat nevezi el erdőtípusoknak. Bükkösökkel és tölgyesekkel foglalkozik. Igen értékesek a természetes felújításra vonatkozó megfigyelései. Sajnos a fatermési vonatkozások és az erdőtípusok között lényeges összefüggést kimutatni nem tud, s ezzel 1935-ben az idevonatkozó kutatásait le is zárja.

A botanikusok részéről Soó REZSŐ foglalja össze először Magyarország erdőtípusait 1933-ban. A fitocönológia egységeire (asszociáció, szubasszociáció, facies) alkalmazza az erdőtípus elnevezést. Növényföldrajzi kutatásaival hazánkban külön iskolát teremt. A gyakorlati igényeket figyelembevevő széleskörű kutatás a felszabadulás után indult meg botanikusaink részéről is. Soó 1949-ben a Földművelésügyi Miniszterhez javaslatot terjeszt, és sürgeti az erdő-, a rét- és a legelőgazdálkodás korszerű biológiai alapokra helyezéséhez a növényföldrajz újabb eredményeinek felhasználását. A Vácrátóti Botanikai Kutatóintézetben 1949-ben és 1950-ben a növényföldrajzi kutatás és téképezés módszereiről tartanak synposiont. Itt ZÓLYOMI BÁLINT ismerteti a fitocönológia felhasználási lehetőségeit az erdőművelésben és az erdőrendezésben. ZÓLYOMI és munkatársai JAKUCS, BARÁTH, FEKETE, PÓCS, SZUJKÓNÉ az Országos Növénytárból, illetve Soó és munkatársai SIMON, HORÁNSZKY, BORHIDI, JÁRAINÉ az Eötvös L. Tudomány Egyetem Növényrendszertani és Növényföldrajzi Intézetéből, HORVÁT A. OLIVÉR a pécsi múzeumtól térképezéssel, valamint a növénytársulások meghatározásával, leírásával, elméleti vonalon segítették, különösen az utóbbi évtizedben, a hazai erdőtipológiát.

Az erdészek részéről az erdőtipológiai munkát MAJER ANTAL kezdi el újólag 1948-ban a bakonyi, majd a Bükk-hegységi bükkösök vizsgálatával. (Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár 1. sz. 1952). Majd az ERTI keretében, az egész országra kiterjedő kutatás alapján, 1956-ban teszi közzé erdőtipológiai rendszerét. Állománytípusai (erdőtípus-csoportok) az asszociációk összevonásából keletkeztek. Az acidofil és

bazifil jelleg alapján, továbbá a vízellátás szerint ökológiai vázba illeszti az erdőtípusokat, amelyeket az uralkodó növényfajról (subasszociációról vagy faciesről) nevez el. Az ERTI-ben még főleg BABOS IMRE vezetésével BÁNKY, BIRCK, JÁRÓ, MÁRKUS, SZŐNYI, SZILÁGYI, SZODFRIDT, TALLÓS és TÓTH BÉLA, valamint az üzemeknél CSAPODY és TÓTH IMRE végeznek erdő- és termőhelytipológiával kapcsolatos munkát. Külön tipológiai rendszert állít fel HARACSI LAJOS (1959), de csak a faállománytípusokig (hazánkra 61 típust ír le) jut el, ezeket nevezi erdőtípusoknak, és javaslatott tesz az aljnövényzet-típusok külön megállapítására, és ezeket altípusoknak nevezi el.

A vizsgálatok során meghatározták hazánk erdőgazdasági tájait, valamint tájanként az erdőgazdasági gyakorlat számára is használható erdő- és termőhelytípusokat. A vizsgálatok annyira haladtak, hogy az eredményeket egy útmutató kézikönyvbe (*Majer Antal:* Erdő- és termőhelytipológiai útmutató, 1962) foglalták. 1964-ben az OEF részéről DANSZKY ISTVÁN összefogásával „Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási és telepítési irányelvei és eljárásai" címmel 6 + 3 kötetben ezek az intézkedések utasítási rangra jutottak, és az erdészek széles körében ismertté váltak. Ezzel végleg lehetővé vált, hogy az erdőművelési eljárásokat az erdőtipológia egységes és biztosabb alapjaira helyezzék.

AZ ERDŐ- ÉS TERMŐHELYTIPOLÓGIAI FOGALMAK ELKÜLÖNÍTÉSE

A tipológiai fogalmak meghatározását megkönnyíti, ha röviden áttekintjük az erdőosztályozás mai kialakulását. Az erdészek ugyanis régi idők óta, mindig a kor szellemének, — a gazdasági követelményeknek és a tudományos fejlődésnek — megfelelő jellegek alapján osztályozzák az erdőket. Ennek a fejlődésnek 4 szakasza a következő:

I. *Két* évszázaddal ezelőtt a kor fahasználó embere csak a *faállományt* vette tekintetbe. Az állományt alkotó fafaj és eredete, valamint felhasználhatósága és vágásmódja alapján szemlélte és osztályozta az erdőket. Később már az erdőművelési ténykedés során a felújítás módja, az állomány szerkezete szerint *erdőalakokat* különítenek el. Régi már az erdőgazdasági eljárásaink *üzemmód* szerinti típusba sorolása is.

II. Az alig egy évszázada fejlődésnek induló erdészeti tudomány egyre inkább a termőhelyi tényezők felé fordítja a figyelmet. A fatömeg megállapítását már *termőhelyi* osztályokra alapozzák. Ekkor születnek az erdőnek a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaira, valamint az éghajlati viszonyokra alapozott csoportosításai. Kialakulnak a termőhely egyes (talaj, éghajlat), valamint összes tényezőit figyelembe vevő termőhelytípusok (talajtípusok, éghajlattípusok).

III. Csak mindössze egy fél évszázada annak, hogy az erdő egész *növénytársulását*, — a faállomány mellett a cserje-, gyep-, moha- és az alom-, sőt a gyökérszintet is — figyelembevevő osztályozások kezdetüket veszik. Bár ma már a növénytár-

suláson kívül (fitocönózis) az állatvilágot is (zoocönózis), tehát az egész élővilágot (biocönózis) együttesen kutatjuk, mégis a helyhez kötött, szembeötlő növénytársulás marad az együttesből mindig nagyobb jelentőségű. A növénytársulás ismertetésével a fitocönológia foglalkozik. Egységei az asszociációk, a szubasszociációk, a faciesek stb.

IV. Az erdőosztályozás fejlődésének előbbi három lépcsője vezet el bennünket a minden előző jelleg *összhatását* kifejező *erdőtípus* fogalmához. Miként az erdő is egy tág fogalom; nemcsak a faállományt, hanem az egész növénytársulást is magában foglalja, a termőhelyet és az ember gazdasági tevékenységét is tükrözi,

— *az erdőtípus* is *azon erdőrészek összessége*, amelyekben a *termőhelyi tényezők* összhatása azonos (II),

— *növénytársulási összetételük* többé-kevésbé megegyező (III),

— következésképpen *hasonló erdőgazdálkodási eljárásokat* kíván (I).

Ez a három kritériumot magába foglaló meghatározás hasonló a moszkvai 1960-ban tartott erdőtipológiai kongresszus határozatához, ahol SZUKACSOV meghatározása szerint: „az erdőtípus a fafajösszetétel, a többi növényi szint és az állatvilág, az erdőtenyészeti, termőhelyi (éghajlat, talaj és vízgazdálkodási) tényezők komplexuma; a növények egymással és a környezettel való kölcsönös kapcsolata, a felújítási folyamatok és a szukcessziók (fafajcserék) iránya tekintetében egynemű, következésképpen azonos gazdasági viszonyok között, azonos erdőgazdasági rendszabályokat kívánó erdőrészletek összessége".

Az I. és II. lépcsőt mindenki fontosnak tartja, bár a II-es, a termőhelyismeret gyakorlati alkalmazásba vételére még máig sem igen került sor. Kevesebb azoknak a száma, akik az erdők növényzetét annyira ismerik, hogy a III. lépcsőig eljuthattak már. Örvendetes viszont, hogy egyre többen vannak olyanok, akik ezt is fontosnak tartják. A IV. sz. lépcső a mai komplex erdőismeretek, illetve osztályozások legtökéletesebb, legkorszerűbb és legtöbbet mondó formája. Sokak előtt, főleg az erdőművelők előtt világos ma már, hogy munkájuk biztos alapokra helyezésében nem elég egy kezdetleges és csak egy-egy mesterkélten kiemelt jelleg alapján összeállított erdőosztályozás, amely pl. csak az erdő faállománya vagy termőhelyi osztályai szerint képzett típusba sorolja az erdőt, hanem szükségét érzi a tényezők összhatását figyelembevevő erdőtipológiai szemlélet bevezetésének.

Erdőtípusokat csak erdővel borított területen állapíthatunk meg. Ahol nincs erdő, csak a termőhely fogható meg tényezői alapján; világos, hogy ott az úgynevezett *termőhelytípusokkal* kell dolgoznunk.

— A *termőhelytípus mindazon területek összessége*,

— amelyek *termőhelyi tényezőinek összhatása a növényzetre* többé-kevésbé azonos (II),

— ebből kifolyólag *azonos erdőgazdasági eljárásokat* is kell alkalmazni rajtuk (I).

Ez a meghatározás viszont elvileg azonos POGREBNJAKnak, az ukrán termőhelytipológiai iskola alapítójának fogalmazásával:

„A termőhelytípus azonos erdőtenyészeti effektus, vagyis a növényzetre ható természeti tényezők komplexuma tekintetében azonos területrészek összessége."

Erdőgazdasági szempontból olyan súlypontos területeken, mint a vágásokban, erdősítendő területeken, fiatalosokban, származék és kultúr erdőtípusokban, —

tehát ott, ahol következtetni sem tudunk már a természetes állapotra, — általában csak a termőhelytípus határozható meg. A termőhelytipológia is figyelembe veszi az alacsonyabbrendű növényzetet, sőt extrém termőhelyeken, a kopárokon, a homokon, a sziken és a lápon, a fásítás során, indikátornak és a termőhelytípus elkülönítésére is felhasználjuk a kialakult többé-kevésbé természetes növénytársulást.

Az erdőtípus és a termőhelytípus között szoros a kapcsolat, és céljaikat illetően sem ellentétes, hanem a gyakorlatban egymást teljesen kiegészítő fogalmak, illetve rendszerek.

Az *erdőtípus* erdős területen — anélkül, hogy az erdőgazdasági és termőhelyi tényezőket elhanyagolná — a legtöbbet mondó erdőtársulás növényi összetételére fekteti a fősúlyt.

A *termőhelytípus* megállapítása viszont erdőtlen területen helyénvaló, amikor — anélkül, hogy a gazdasági és a növénytársulási viszonyokat mellőzné — a termőhelyre kénytelen az alapokat fektetni.

Mind az erdőtipológiának, mind a termőhelytipológiának megvan a maga helyén a létjogosultsága. Nem véletlen, hogy a Szovjetunió északi részén, az erdőövben Szukacsov leningrádi iskolája, a déli erdősztyepp és sztyepperdővel alig borított területén Pogrebnjak ukrán iskolája alakult ki. Európa egyéb részein is megtalálható mindkét rendszer; míg az NDK-ban, a Cseh-medencében a monokultúrában kezelt erdeifenyvesek esetén a termőhelyre kénytelenek fektetni a fősúlyt, Észak-Európában, Lengyelországban és Szlovákia még többé-kevésbé természetes erdeiben inkább az erdőtipológiai irányzatot hasznosítják.

Hazánk erdeinek kb. 60%-a természetszerű erdő és 20%-a olyan kultúrerdő, ahol még a természetes állapot többé-kevésbé rekonstruálható. Ezekben az erdőtípusból való kiindulás lesz a helyesebb. Nemcsak azért, mert Ehwald szerint „a termőhely is, mint egységes egész, csak a növénytakarón keresztül fogható meg", hanem azért is, mert az erdőtípus erdőgazdasági vonatkozásban is többet mond, felismerése a szem előtt levő jellegek alapján könnyebb, gyorsabb, és így lényegesen olcsóbb is. Erdőtlen területen, vagy a természetszerűséget levető olyan származék- és kultúrerdőkben, ahol az összefüggések feltárása hiányzik, nincs más lehetőség, mint a hosszadalmasabb termőhelyfeltárás módszeréhez nyúlni.

Az erdő- és termőhelytipológiától a gyakorlat elsősorban a *fafajmegválasztás* kérdésében vár kielégítő megoldást. Ehhez elengedhetetlen a *termőhely ismerete.* A termőhelyi tényezők meghatározhatók direkt úton, vagyis az egyes termőhelyi tényezők részletes vizsgálata útján, és indirekt úton a növényzet segítségével, amely a termőhely tényezőinek összhatását mutatja.

A termőhelytípus megállapítása esetén *direkt úton* törekszünk a termőhelyi viszonyok meghatározására, míg az erdőtípus ismerete esetén *indirekt úton* kapunk erről felvilágosítást. A termőhelytípusok alkalmazására elsősorban a kopárokon, erdőtlen homok-, szik-, láp- területeken kerül sor. *Hazánkban tehát mind az erdőtípusok, mind a termőhelytípusok használatára szükség van.*

A MAGYARORSZÁGI ERDÉSZETI GYAKORLATBA BEVEZETETT ERDŐTIPOLÓGIA ALAPELVEINEK ISMERTETÉSE

Az erdőtipológiai alapfogalmak megalkotása során, és a hazai rendszer felállításakor, a következő szempontokat tűztük magunk elé (MAJER 1952, 1956, 1959, 1962):

1. Az erdőtipológia az *alap*tudományokra — a termőhelyismerettanra és a növénytársulástanra — épüljön.

2. Messzemenően vegye tekintetbe az erdőgazdasági szempontokat, az erdőgazdasági *szak*tudományokat. Ha tehát az erdőtipológiai rendszer felállítása során következetességre törekszünk, akkor a termőhely és a növénytársulás egységeit egyformán kell alkalmaznunk és ezekre kell az erdőművelési ténykedést megszabnunk.

3. Nem szabad tehát egy — az erdőre ható tényezők vagy az erdei életközösség tagjai közül — kiragadott szempont szerint osztályozni, hanem *több*, az erdők életét lényegesen befolyásoló *tényező*nek kell képezni a rendszerezés alapját.

4. A rendszerezés legyen áttekinthető. E célból megkövetelhető, hogy a típusok elhatárolása, csoportosítása egységes gondolatmenet és *egységes szempont*ok szerint történjen. Nevezéktana legyen egyszerű és közérthető.

5. A használt rendszer a hazai és külföldi rendszerekkel *összhangban* legyen. Ilyen módon a mi eredményünket külföldön is felhasználhatják, a külföldi eredményeket pedig hazánkban is értékesíthetjük.

6. A természetszerű erdőkben *természetes* erdőtípusokról, az ültetvényszerű erdőkben *kultúr* erdőtípusokról beszélünk. Hazánkban mindkét erdőféleségre ki kell térni.

7. Az erdőtipológia *alapegységei* az erdőtípusok. Az erdőtípusokat a könnyebb áttekinthetőség végett *erdőtípus-csoportokba* foglalhatjuk.

A fentiek alapján a hazai erdőtípusok megállapításakor a következő 4 tényezőre támaszkodtunk:

A. Az *erdőtársuláscsoportokra* vagy a *faállománytípusra*, amely többé-kevésbé azonos a növénytársulástan asszociáció-csoportjaival és asszociációival.

B. A talaj *kémhatása* alapján bázisszegény (acidofil) és bázisgazdag (bazifil) csoportokra bontottuk az erdőtársulásokat. A kémhatás a talaj tápanyaggazdagságára is utal.

C. A termőhely *vízellátása* alapján a vízgazdálkodási fokozatba soroltuk, s

D. az *aljnövényzettel* (szubasszociáció, vagy facies) jellemeztük az erdőtípust.

Mielőtt a hazai rendszer részletesebb ismertetésére térnénk, fontos hangsúlyozni, hogy a rendszer csak egy külső keret, forma, amely arra hivatott, hogy egy ismeretkör áttekintését és embertársainknak egy szerteágazó ismeretanyag átadását elősegítse; a lényegen a belső tartalmon alig változtat. Ennek ellenére hazánkban is az elmúlt években leginkább a rendszerezés körül folyt a vita. Pedig a tartalmi lényeg: az erdő társulás-szemléletének kialakítása, az erdő alapos megismerése, és így biztosabb, meghatározottabb erdőművelési eljárások bevezetése. A rendszerezést tehát kevésbé tartjuk lényegesnek, kissé talán egyéni jellegűek, mert attól függ, hogy ki-ki hogyan véli ismereteit közérthetően közzétenni, ill. átadni.

A. *Erdőtársulások, illetve faállománytípusok*

Hazánk erdei 2 formáció-csoportba oszthatók: fenyvesek és lomberdők csoportjába. Természetes erdeink 5 erdőövünk egyikébe sorolhatók. Ezek:

a lucfenyvesek (magashegységi [bükk-] erdők),
a bükkösök,
a gyertyános tölgyesek,
a zárt tölgyesek és
az erdőssztyepp-öv cserjés tölgyes erdei.

Hazánkban mintegy 75 erdő- és cserjéstársulás (asszociáció) ismert. Az áttekinthetőség és az alkalmazás szempontjából az uralkodó szintben közel azonos összetétellel rendelkező, többé-kevésbé hasonló ökológiájú növénytársulásokat asszociáció-

52. táblázat

Magyarország erdőtársulás (asszociáció)-csoportjai, illetve főállománytípusai

Erdőöv (zonális erdőtársulás-csoport)	Erdőtársulás-csoportok (faállománytípusok)	
1. Lucfenyves (Piceetea-Pinetea)	I. Lucfenyvesek	Piceeta
	II. Erdeifenyvesek	Pineta silvestris
	III. Feketefenyvesek	Pineta nigrae
2. Bükkös (Fagetea)	IV. Bükkösök	Fageta
	V. Juhar-hárs-kőris sziklaerdők	Tilio-Fraxino-Acereta
3. Gyertyános tölgyes (Carpino-Quercetea)	VI. Gyertyános tölgyesek	Querco-Carpineta
	VII. Éger—kőris patakmenti erdők	Fraxino-Alneta
4. Tölgyesek (Quercetea)	VIII. a) acidofil-tölgyesek	Querceta petraeae
	b) bazifil-tölgyesek	Querceta pubescenti
	c) cseres tölgyesek	Querceta cerris
5. Erdőssztyepp cserjés tölgyesek (Corno-Quercetea)	IX. h) Hegyvidéki cserjés tölgyesek	Cotino-Querceta
	l) Lösztölgyesek	Aceri—Querceta
	h) Homoki tölgyesek	Populo-Querceta
	sz) Sziki tölgyesek	Festuco-Querceta
	X. p) Puhafás ártérie.	Saliceta
	k) Keményfás ártérie.	Fraxino-Ulmeta
	XI. Láperdők	Alneta
(Kultúrerdők)	XII. Nyíresek	Betuleta
	XIII. Nyárasok	Populeta
	XIV. Akácosok	Robinieta

csoportba vontuk úgy, hogy azok hazánk faállomány-féleségeivel essenek össze. Ezek az erdőtársulás-csoportok. A kisebb jelentőségű, ritkábban fellépő erdőtársulásokat a hasonló összetételű és ökológiájú faállományok közé soroltuk. Az így kialakított 14 erdőtársulás-csoportot, illetve faállománytípust (asszociációcsoportot) az 52. táblázat mutatja.

B. *A talaj kémhatása*

Elterjedtebb faállományaink (erdeifenyves, bükkös, gyertyános tölgyes. tölgyes, nyíres) főleg száraz jellegű termőhely típusaiban (félszáraz, száraz, igen száraz, szélsőségesen száraz) a talaj kémhatása alapján két csoportot különíthetünk el:

a) *acidofil*, azaz bázisokban szegény, többé-kevésbé kilúgozódó talajú erdőtársulásokat,

b) *bazifil*, azaz bázisokban gazdag, többnyire sekély erdőtalajú erdőtársulásokat. Nem szerencsések az elnevezések. A növények többnyire *csak jelzik*, és *nem kedvelik* a savanyú, illetve bázikus talajokat. Tehát helyesebb lenne savanyúság jelző, illetve bázisjelző társulásokról beszélni.

Az acidofil erdőtársulások savanyú anyaközeten tenyésznek, (agyagpala, kvarckavics, permi-, raeti- és hárshegyi homokkő, kvarcit, gneisz, andezit, stb.). Főleg a domborzatok domború alakulatán élnek, a bazifil erdőtársulások talajainak alapanyaga viszont meszes homok, homokkő, lösz, márga, mészkő, dolomit, bazalt, stb.

Amíg az elsőkön általában savanyú talajok, azaz erősen savanyú, podzolos, barna erdőtalajok alakulnak ki; a meszes anyakőzeten váztalajokat, sötétszínű erdőtalajokat, barnaföldeket vagy legjobb esetben agyagbemosódásos barna erdőtalajokat találunk.

Az előzőket nyershumusz, gyenge avarbomlás, gyakran felhalmozódás s így száraz tőzeg, de legalább savanyú humusz jellemzi, a második csoport talaján általában gyors az avarbomlás, nincs nyers humuszfelhalmozódás (a szélsőséges esetek kivételével).

Üde viszonyok mellett, mezofil erdőkben, általában kiegyensúlyozott a bomlás és a felhalmozódás; telített, ún. szelídhumuszos, a többnyire barna erdőtalaj.

A talajsavanyúság direkt (kémiai analízise) és indirekt (növényzet útmutatása) megállapításával az ökológiai fejezetben foglalkoztunk.

C. *A termőhely vízellátása*

Hazai viszonylatban a termőhely, a rajta élő erdei növénytársulás kialakulásában, így erdőművelési ténykedésünk megszabásában is a legdöntőbb erdőtenyészeti tényező a termőhely vízellátása, vízgazdálkodása. A termőhely egészének vízgazdálkodásáról beszélünk, mert nemcsak a talaj vízellátására, hanem a domborzattól függően kialakult helyi klímának a vízgazdálkodást erősen befolyásoló szerepére is gondolunk. Úgyszólván minden talajtani tényező (a termőtalaj mélysége, a tápanyag-, humusz- és mésztartalom, a talaj savanyúsága), tehát a talajtípus is többé-kevésbé összefüggésbe hozható hazánkban a vízgazdálkodással, amint ezt az ökológiai fejezetben láttuk.

53. táblázat a) Magyarország erdőtípusai

Erdőöv, faállománytípus, erdőtársulás-csoport	Picetea- (Pinetea)				
	Lucosok Piceeta	Erdeifenyvesek Pineta silvestris		Feketefenyvesek Pineta nigrae	
		acidofil	bazifil	hegyvidéki	síkvidéki
Asszociáció	1. Abieti-Piceetum 2. Piceetum excelsae cultum	1. Myrtillo-Pinetum 2. Pino-Quercetum + Pinetum cultum	3. Festuco-Pinetum 4. Lino flavae-Pinetum 5. Cytiso-Pinetum silvestris	Pinetum nigrae cultum	
Röviden-Vízg.	I.	II. a.	II. b.	III. h.	III. s.
1. Hyperxerofil			*Festuca vaginata*	*Festuca pallens*	*Festuca vaginata*
2. Ultraxerofil	*Vaccinium myrt.* *Dicranum-Polytrichum*	*Cladonia* *Calluna*	*Festuca sulcata*	*Carex humilis* *Festuca sulcata*	
3. Xerofil	*Luzula (Melica)*	*Vaccinium myrt.* *Dicranum-Polytrichum* *Deschampsia flex.* *Luzula*	*Cytisus ratisb.* *Poa angust.*	*Poa ang.* *Brachypodium pinn.* *Melica uni.*	
4. Szubxerofil	Nudum (*Carex pilosa*)	*Convallaria* *Calamagrostis e.*		Nudum *Calamagrostis ep.*	
5. Mezofil	Nudum (*Asperula*)	Nudum *Brachypodium silv.* *Pteridium a.*		Nudum *Brachypodium silv.*	
6. Szubhygrofil	Nudum *Oxalis* *Urtica* *Rubus*	Nudum *Oxalis* *Aegopodium p.* *Urtica* *Rubus c.*		*Aegopodium p.* *Urtica* *Rubus t.*	
7. Hygrofil	*Athyrium f. fem.*	*Athyrium f. fem.* *Molinia arundin.* *Deschampsia caesp.* *Stachys s.* *Clematis-Humulus*			
8. Ultrahygrofil					

53. táblázat folytatása b)

Erdőöv, faállomány-típus, erdőtársulás-csoport	Fagetea		
	Bükkösök		Hárs-kőris sziklaerdők
	Fageta		Tilio-Fraxino-Acereta
	acidofil	bazifil	
Asszociáció	1. Deschampsio flexuosae-Fagetum	2. Melitti-Fagetum 2. Aconito-Fagetum 4. Abieti-Fagetum noricum 5. Vicio oroboidi -Fagetum 6. Helleboro odoro-Fagetum	1. Seslerio-Fagetum 2. Fago-Ornetum 3. Tilio-Sorbetum 4. Tilio-Fraxinetum 5. Mercuriali-Tilietum 6. Tilio argenteae-Fraxinetum 7. Phyllitidi-Aceretum 8. Parietario-Aceretum 9. Scutellario-Aceretum
Röv. Vízg.	IV. a.	IV. b.	V.
1. Hyperxerofil			
2. Ultraxerofil	*Vaccinium myrt.* *Dicranum-Polytr.*		*Sesleria* *Carex humilis*
3. Xerofil	*Luzula a.* *Calamagrostis ar.*	*Melica uniflora*	*Poa pannonica* *Carex alba* *Orysopsis vir.*
4. Szubxerofil	*Carex pilosa* *Poa nemoralis* *Festuca drymeia*		*Melica uni.* *Poa nem.*
5. Mezofil	*Asperula* *Nudum*		*Mercurialis p.*
6. Szubhygrofil	*Oxalis* *Mercurialis p.* *Aegopodium p.* *Lamium gal.* *Allium ursinum* *Aconitum vulparia*		*Parietaria off.* *Polystichum-Phyllitis*
7. Hygrofil	*Dryopteris f. mas* *Impatiens n. t.* *Athyrium f. fem.* *Lunaria red.*		*Aconitum* *Lunaria red.*
8. Ultrahygrofil			

53. táblázat folytatása c)

Erdőöv, főállomány-típus, erdőtársulás-csoport	Carpinio-Quercetea		
	Gyertyános tölgyesek Querco-Carpineta		Éger-kőris patakm. e. Fraxino-Alneta
	acidofil	bazifil	
Asszociáció	1. Luzulo-Querco-Carpinetum 2. Castaneo-Quercetum noricum	3. Querco petraeae-Carpinetum 4. Helleboro (dumetorum)-Carpinetum 5. Querco robori-Carpinetum 6. Fraxino p nnonicae-Carpinetum 7. Asperulo taurinae-Carpinetum	1. Carici remotae-Fraxinetum 2. Alnetum glutinosae—incanae 3. Carici acutiformis-Alnetum 4. Aegopodio-Alnetum 5. Carici elongatae-Alnetum 6. Calamagrosti-Salicetum cinereae 7. Salici cinereae-Sphagnetum recurvi
Röv. Vízg.	VI. a.	VI. b.	VII.
1. Hyperxerofil			
2. Ultraxerofil	*Vaccinium myrt.* *Dicranum-* *Polytrichum* *Deschampsia flex.*	*Festuca sulcata*	
3. Xerofil	*Luzula a.* *Calamagrostis a.*	*Melica uni.*	
4. Szubxerofil	*Poa nemoralis* *Carex pilosa-* *— Vinca minor* *Festuca drymeia*		
5. Mezofil	*Asperula od.* *Nudum* *Carex silvatica* *Brachypodium silv.* *Oxalis ac.*		
6. Szubhygrofil	*Aegopodium p. —* *Corydalis* *Allium ursinum* *Urtica d.*		

Erdőöv Főállomány típus erdőtársulás.csoport	Carpinio—Quercetea		
	Gyertyános tölgyesek Querco—Carpineta		Éger-kőris patakm. e. Fraxino-Alneta
	acidofil	bazifil	
7. Hygrofil	*Impatiens n. t.* *Circaea h.* *Stachys s.* *Athyrium f. f.* *Rubus*		*Rubus* *Carex briz.* (Dt) *Thelypteris p.* *Carex remota*
8. Ultrahygrofil			*Carex acutif.* *Sphagnum*

53. táblázat folytatása d)

Erdőöv, főállomány-típus erdőtársulás-csoport	Quercetea		
	Mészkerülő tölgyes	Mészkedvelő tölgyes	Cseres tölgyes Querceta cerris
	Querceta	petraeae	
	acidofil	bazifil	
Asszociáció	1. Genisto tinctoriae-Quercetum petraeae subcarpaticum	2. Orno-Quercetum 3. Corno-Quercetum pannonicum 4. Poae pannonicae-Quercetum petraeae — Quercetum cultum	1. Quercetum petraeaecerris 2. Tillio argenteae-Quercetum petraeae cerris 3. Genisto pilosae-Quercetum petraeae — Quercetum cerris cultum
Röv. Vízg.	VIII. a.	VIII. b.	VIII. c.
1. Hyperxerofil		*Festuca pseudodalmatica* *Carex humilis*	
2. Ultraxerofil	*Calluna* *Genista p.* *Vaccinium myrt.* *Deschampsia fl.*	*Festuca sulc.* *Bromus er.*	*Festuca sulc.* *Agrostis tenuis* *Festuca cap.*
3. Xerofil	*Dicranum-Polytrichum* *Luzula a.* *Calamagrostis ar.*	*Brachypodium p.* *Orysopsis vir.* *Poa ang.*	*Brachypodium p.* *Poa ang.*

53. táblázat folytatása d)

Erdőöv, főállomány-típus erdőtársulás-csoport	Quercetea		
	Mészkerülő tölgyes	Mészkedvelő tölgyes	Cseres tölgyes Querceta cerris
	Querceta	petraeae	
	acidofil	bazifil	
4. Szubxerofil	*Molina ar.*	*Lithospermum p. c.* *Melica uni.*	*Melica uni.* *Poa nemoralis* *Festuca hetero.* *Carex montana* *Carex flacca*
5. Mezofil	*Brachypodium silvaticum-Dactylis polygama*		
6. Szubhygrofil	*Aegopodium p.* *Urtica* *Rubus* *Solidago*		
7. Hygrofil			
8. Ultrahygrofil			

53. táblázat folytatása e)

Erdőöv főállomány-típus erdőtársulás-csoport	Corno-Quercetea (Erdős sztyepp)			
	Hegyvidéki cserjés tölgyesek Cotino-Querceta	Lösztölgyesek Aceri-Querceta	Homoki tölgyesek Festuco-Querceta	Sziki tölgyesek Galatello-Querceta
Asszociáció	1. Cotino-Quercetum pubescentis 2. Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis matricum 3. Festuco pseudodalmaticae—Ceraso (mahaleb) Quercetum 4. Crataego-Cerasetum futicosae 6. Pruno spinosae-Crataegetum 6. Cotoneastro tomentosae-Amelanchieretum	1. Aceri tatarico—Quercetum 2. Aceri campestri-Quercetum petraeae-roboris 3. Dictamno-Tilietum cordatae	1. Festuco-Quercetum roboris 2. Convallario-Quercetum roboris	1. Galatello-Quercetum roboris

53. táblázat folytatása e)

Erdőöv főállomány-típus erdőtársulás-csoport	Corno-Quercetea (Erdős sztyepp)			
	Hegyvidéki cserjés tölgy Cotino-Querceta	Lösztölgyes Aceri-Querceta	Homoki tölgyes Festuco-Querceta	Sziki tölgyes Galatello-Querceta
	7. Amygdaletum nanae pannonicum 8. Spiraeetum mediae 9. Coryletum avellanae			
Röv. Vízg.	IX. cs.	IX. e.	IX. h.	IX. sz.
1. Hyperxerofil	*Festuca pallens* *Festuca ps. d.* *Sesleria* *Carex humilis* *Diplachne s.*		*Festuca vaginata*	*Festuca pseudovina-* *Artemisia pontica*
2. Ultraxerofil	*Festuca sulc.* *Bromus er.* *Agropyron int.* *Poa pann.*	*Festuca s.*	*Festuca s.*	*Festuca s.* *F. pseudov.*
3. Xerofil	*Brachypodium p.* *Poa ang.* *Lithospermum pc.*	*Brachypodium p.* *Poa ang.*	*Poa ang.*	*Agropyron r.* — *Alopecurus* *Poa ang.*
4. Szubxerofil	*Melica u.*	*Poa nem.* *Lithospermum pc.* *Polygonatum latif.*	*Poa nem.* *Lithospermum p. c.*	
5. Mezofil			*Convallaria* *Pteridium a.*	*Polygonatum latif-Corydalis*
6. Szubhygrofil			*Brachyp. silv.* *Urtica*	*Brachyp. silv.*
7. Hygrofil			*Stachys silv.* *Rubus c.* *Agrostis a.*	*Rubus c.* *Agrostis a.*
8. Ultrahygrofil				*Typhoides a.* *Carex acutif.*

53. táblázat folytatása f)

Erdőöv főállomány-típus erdőtársulás-csoport	Corno-Quercetea (Erdős-sztyepp)		
	Keményfás Fraxino-Ulmeta	Puhafás Saliceta	Láperdők Alneta
	ártéri erdők		
Asszociáció	1. Fraxino pannonicae-Ulmetum 2. Querco-Ulmetum-populetosum 3. Crataegetum danubiale	1. Salicetum albae-fragilis 2. Salicetum purpureae 3. Salicetum triandrae 4. Hippophae-Salicetum elaeagni	1. Carici elongatae-Alnetum 2. Thelypteriti-Alnetum 3. Dryopteridi-Alnetum 4. Fraxino pannonicae-Alnetum 5. Salici pentandrae-Betuletum pubescentis 6. Salicetum cinereae
Röv. Vízg.	X. kfa.	X. pfa.	XI.
1 Hyperxerofil			
2. Ultraxerofil			
3. Xerofil			
4. Szubxerofil	*Convallaria*		
5. Mezofil	*Brachypodium silv.* *(Asperula)*		
6. Szubhygrofil	*Aegopodium p.* *Allium urs.* *Urtica* *Circaea*		*Urtica*
7. Hygrofil	*Rubus c.* *Deschampsia caes.* *Carex brizoides*	*Rubus c.* *Agrostis alba* *Alopecurus pr.*	*Rubus c.*
8. Ultrahygrofil	*Carex remota* *Carex acutif.*	*Typhoides ar.* *Carex acutif.* *Myosotis-Polygonum*	*Thelypteris-Carex acutif.-Carex elata.* *Sphagnum*

53. táblázat folytatása g)

Főállomány-típus, erdőtársulás-csoport	Kultúrerdők				
	Nyíresek Betuleta		Nyárasok Populeta	Akácosok Robinieta	
	acidofil	bazifil			Tavaszi asp.
Asszociáció	1. Betulo-Callunetum	2. Betuletum albae cultum	1. Junipereto Populetum albae — Populetum cultum	1. Robinio-Brometum sterilis	
Röv. Vízg.	XII. a.	XII. b.	XIII.	XIV.	
1. Hyperxerofil	*Calluna*		*Festuca vaginata* *Stipa penata*	*Festuca v.* *Stipa pen.*	
2. Ultraxerofil	*Vaccinium myrt.* *Dicranum-Polytrichum*		*Festuca sulcata*	*Melica tr.* *Festuca sulc.* *Stipa cap.*	*Secale silv.* *Bromus tectorium*
3. Xerofil	*Luzula*	*Festuca sulcata* *Poa angustifolia* *Calamagrostis epigeios*	*Poa angustifolia* *Calamagrostis epigeios*	*Poa ang.* *Calamagrostis ep.*	
4. Szubxerofil	*Carex pilosa*		*Convallaria-Polygonatum*	*Nudum* *Polygonatum latif.*	*Bromus sterilis*
5. Mezofil	*Brachypodium silvaticum-Dactilis gl.* *Pteridium a.*		*Brachypodium silv-Dactylis gl.*	*Brachypodium silv.*	*Anthriscus trichosperma*

53. táblázat folytatása g)

Kuljúrerdők					
Főállomány-típuá, erdőtársulás-csoport	Nyíresek Betuleta		Nyárasok Populeta	Akácosok Robinieta	
	acidofil	bazifil			Tavaszi asp.
6. Szubhygrofil	*Urtica* *Rubus*		*Aegopodium p.* *Circaea* *Urtica* *Soligado* *Rubus c.* *Impatiens*	*Chelidonium majus* *Urtica* *Rubus c.* *Clematis Humulus* *(Sambucus)*	*Galium aparine* *Veronica hederifolia* *Ranunculus ficaria*
7. Hygrofil	*Dryopteris filix-mas* *Clematis-Humulus*		*Carex remota* *Typhoides ar.* *Deschampsia caesp.*		
8. Ultrahygrofil			*Carex acutiformis* *Myosotis-Poligonum hydr.* *Gliceria max.*		

Ezért vált a termőhely vízgazdálkodása erdőtipológiánk alapjává. Nyolc fokozata a következő:

1. szélsőségesen száraz (hiperxerofil)
2. igen száraz (ultraxerofil)
3. száraz (xerofil)
4. félszáraz (szubxerofil)
5. üde (mezofil)
6. félnedves (szubhigrofil)
7. nedves (higrofil)
8. vizes (ultrahigrofil)

A meghatározás direkt és indirekt módszereivel a termőhelyismerettani fejezetben foglalkoztunk.

D. *Aljnövényzet*

Mivel a termőhely vízellátásának és a talaj kémhatásának megállapítására s így erdőművelési ténykedésünk megszabására is a fásnövényzeten kívül az aljnövényzet útmutatása hasznosítható leginkább, erdőtipológiának negyedik tényezőjéül az aljnövényzetet választottuk.

A növénytársulás ökológiai jellegét legjobban kifejező *szubasszociációval*, vagy *faciessel* azonosítjuk magát az *erdőtípust*. Az erdőtípust kifejező aljnövények eszerint uralkodó, tömeges fajok, s így tömegükkel segíthetik vagy gátolhatják az erdőművelő munkáját. Pl. meghatározzák a természetes felújítás lehetőségét, a talajelőkészítés módszerét stb.

Érdekes, hogy egyes aljnövényzet-típusok a faállomány változása esetén is többékevésbé ugyanazok. A gyepszint egyes növényei tehát nem is annyira kötöttek a fafajhoz, a legkülönbözőbb állományok alatt is felléphetnek.

Állományaink alatt általában az európai lomberdők növényei, európai és középeurópai flóraelemek tenyésznek. Ezek a hemikryptophytonok és a geophytonok életforma-csoportjába tartoznak. Csak a bázikus talajokon, igen száraz, ligetes erdők tisztásain jelennek meg a *kontinentális*, főleg csenkesz-félék évelő gyepnövényei és a törpesás foltjai, míg a fák és cserjék védelmében a növényzet itt is melegigényes, évelő, többnyire *szubmediterrán*. Az egyéves növények (therophytonok) főleg a nedves típusokban élnek, amelyek az ugyancsak itt fellépő lián-félékkel, a *kozmopoliták* közé tartoznak.

A természetes felújításban nagy szerepet játszó geophytonok *tavaszi aszpektusa*, csak az üde-nedves típusokra jellemző. Kivételes helyzet alakul ki a későn fakadó akácosokban, amelyeknek a tavaszi aszpektusa annyira jellemző, hogy az akácerdőtípusok ezekről nevezhetők el.

Az aljnövényzet nélküli, ún. csupasz (nudum) erdőtípus csak az árnytűrő fafajok üde típusaiban maradandó. Ez a nudum állapot azonban úgyszólván minden fafaj alatt bekövetkezik a fiatalos sűrűségi korában. Pl.: Száraz termőhelyre telepített erdeifenyves záródó fiatalosában vastag a tűavar. Öngyérülés következtében a középkorú állomány alatt ez az avar bomlani kezd, és a talajt mohatakaró fedi. Később

ebben egyre inkább megjelennek az árnytűrő növények, majd a száraz fűféleségek. Az *avarfejlődés* e *négy stádiumának* ismerete fontos egyrészt, hogy a fiatalos és középkorú állományok termőhelytípusait megállapíthassuk, ezekről következtessünk a természetes erdőtípusra. Másrészt erdőművelési szempontból is ismerni kell ezt a négy stádiumot, mert az erdeifenyő természetes felújítása a mohastádiumban járhat sikerrel, árnytűrőkkel való alátelepítés pedig leginkább az árnytűrő aljnövények megjelenése idején lehet eredményes.

Tapasztalható az is, hogy egyes erdőtípusokban a bontás vagy a természetes gyérülés hatására fűfélék, más erdőtípusokban pedig nitrogénigényes, nedvességet kedvelő magaskórós lágyszárúak szaporodnak el, és váltják fel az aljnövényzetet. Az üde típus a fordulópont; az ettől felfelé eső, tehát száraz erdőtípusok elfüvesednek, a lefelé esők elkórósodnak.

Az *erdőtípus nevét* a típusképző aljnövénnyel (melléknévként) és a faállománnyal jelöljük. Pl.: Melica uniflora — bükkös. (Ejtjük: Melika uniflórás bükkös).

Mivel az egyes aljnövények erdőtársulásonkint, illetve faállományok szerint ismétlődnek, ezért azok *táblázatban, ökológiai váz* szerint történő felsorolása igen megkönnyíti áttekintésüket.

ERDŐTÍPUSOK FELTÁRÁSÁNAK MÓDSZEREI

Az erdőtipológia akkor hat kedvezően az erdőművelésre, akkor teszi biztosabbá erdőművelési beavatkozásunkat, ha adott helyen konkretizálni tudjuk. Az erdőtípusok megállapítása, feltárása során három eljárást alkalmazhatunk. Erdőrészletenként írhatjuk le és jellemezhetjük az erdőtípust. Többet mond és konkrétabbá teszi erdőtípusaink megállapítását a *térképezés*. Végül egy-egy erdőgazdasági táj vagy tájrészlet keresztmetszeti vázrajzán is jelölhetjük az erdőtípusokat.

Az erdőtípusok leírása

50 m-es sávban erdőrészletenként bejárjuk az erdőt, és elhatároljuk az egyes erdőtípusokat, majd a legjellegzetesebbeket leírjuk a mellékelt táblázat szerint.

A leírás tag- és erdőrészleten belül erdőtípusrészletenként történik. Az erdőtípusrészlet vagy *termőhely-részlet* alatt erdőrészleten belül az azonos erdőtípusú részleteket foglaljuk össze. Jelölése a tag és az erdőrészlet jele után indexbe írt számjeggyel történik: pl. $2/a_1$, $2/a_2$, $2/a_3$ stb. A leírást az erdő valamennyi szintjére el kell végezni. Szintenként a borítást, illetve a záródást %-ban tüntetjük fel. Minden erdőtípusleírás, rövid termőhely-jellemzést (domborzat, fekvés, lejtés, anyakőzet, talajtípus, humuszforma stb.) és rövid erdőgazdasági vonatkozásokat (kor, átlagos magasság és átmérő, eredet, termőhelyiosztály, elegyedési forma stb.) tartalmaz.

Erdőtípus-térképezés

Az erdőrészleteket 30—50 m-es sávokban járjuk be és egyidejűleg térképen jelezzük az erdőtípus-részletek határait. Térképnek az üzemtervi térkép használható,

1 : 10 000-es méretarányban. Munkatérképnek azonban jobban megfelel az 1 : 5000-re felnagyított térkép, különösen, ha az szintvonalas is. Az erdőtípusrészletek határainak berajzolása csak becsléssel és nem konkrét méréssel történik. Már a terepen az erdőtípus-részletet megfelelő jellel jelezzük és színezzük is. A jelzés a faállománytípus kezdőbetűjének nagybetűjével; az acidofil, bazifil jelleg *a*, illetve *b* jelzéssel; a vízgazdálkodási fokot arab számokkal (1, 2, 3 stb.) kitevőként jelöljük. Pl. Luzula albida-tölgyes T_a^3 jelzése pontosan körülhatárolja az erdőtípus-csoportot. Ezen belül, ha az aljnövényzet-típust is jelölni kívánjuk, az Erdő- és Termőhelytipológiai Útmutatóból (1961) a növény sorszámát írjuk a jelzés után. Az erdőtípus-csoportokat, illetve a faállománytípusokat színezéssel, esetleg vonalkázással is kiemelhetjük. A térképek színezése, jelzése országosan még nem egységes.

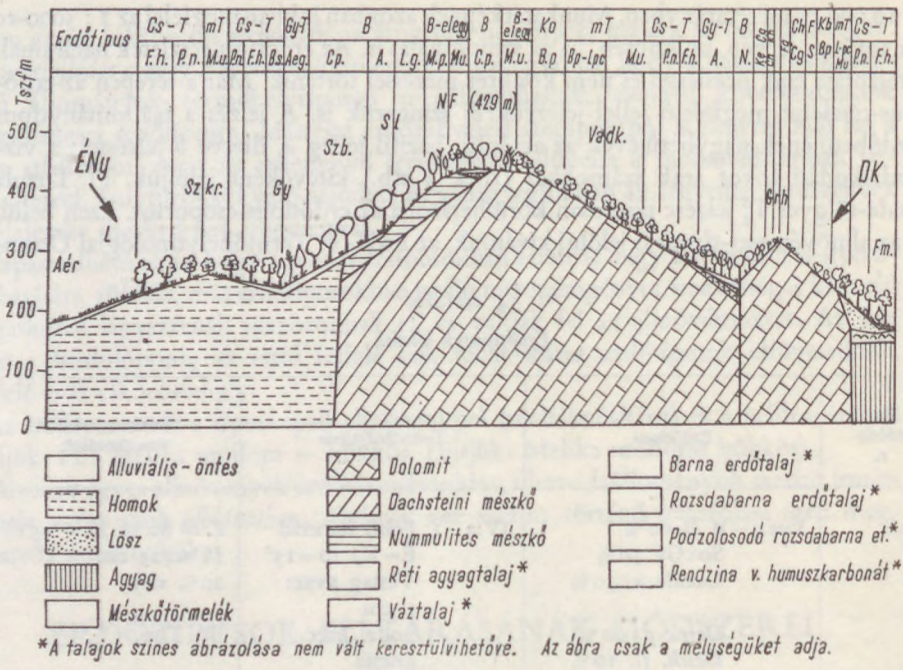
54. táblázat

Erdőtípusok leírása

Tag, erdőtíp. r.	Erdőtípus	Termőhelytípus	Erdőgazdasági vonatkozások
$2/a_1$	Luz.a—B B: 60 % SokGy 30 % *Luzula a.* 30 % *Carex p.* 20 % *Desch. fl.* 10 % Csemete: B: 70 %	IV.a—3 Felső harmad É—K, 10—15° Vastag avar: 1 cm podz. baet. gnejsz törm.-en	Z = 80 %, K = 45 év 18 m/23 cm 20 % sarj III. Tho.
$2/a_2$	C.p—B B: 80 % *Carex p.* 60 % *Melica* 10 % Borítás: 80 %	IV.-4 Hegyláb É—K, 5° Vastag avar: 3 cm agyagbem. baet. mély törm.-en	Z = 90 %, K = 45 év 20 m/24 cm II. Tho. + Vf

Erdőtípusok elhelyezkedése földrajzi viszonyok szerint

Ha egy nagyobb terület, erdőgazdasági táj, vagy tájrészlet *keresztmetszeti vázrajzát* elkészítjük, és ezen az erdőtípusokat elhelyezkedésüknek megfelelően jelöljük, az erdőtípusok és egyéb termőhelyi tényezők összefüggéséről azonnal tájékozódást kapunk. A tengerszintfeletti magasság, a domborzat, a kitettség, az anyakőzet és a talajtípus, valamint az erdőtípus is ábrázolható a vázrajzon igen egyszerűen. A 48. ábrán példaképpen a Vértes-hegység keresztmetszeti vázrajzát közöljük. Ez a keresztmetszeti vázrajz a Vértes-hegységben 1954. nyarán végzett erdőművelési feltárás, az erdőművelési irányelvek megszabása során készült (Majer, 1955).



48. ábra. A Vértes-hegység keresztmetszetének vázrajza

AZ ERDŐTIPOLÓGIA ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI ÉS ELŐNYEI

Az erdőtipológia alkalmazása elsősorban az erdőművelés, különösen a fafaj-megválasztás kérdésében nyújt segítséget, de az erdőgazdálkodás egyéb ágazataiban is előnnyel hasznosítható. A következőkben széleskörű alkalmazásának lehetőségeit foglaljuk össze.

1. Az erdőtipológia alkalmazása elvezet az *erdő alapos megismeréséhez*. Nemcsak a faállománynak, hanem az egész erdei növénytársulásnak a környezettel kapcsolatos vizsgálatát, az erdő bonyolult életjelenségeinek és összetételének megismerését teszi lehetővé. Az erdő alapos megismerése viszont beavatkozásainkat teszi biztosabbá.

Példának egy Carex pilosa- és egy Oxalis-bükkös természetes felújítását említhetjük meg, amelynek a felújítása — főleg a bontás erőssége, a felújítási időszak megválasztása és az elegyítendő fafajok szerepe szempontjából — lényegesen eltér egymástól. Egyforma módszer alkalmazása az egyikben sikerre vezethet, a másikban kudarcba fulladhat. A Carex pilosa típusú bükkösben, félszáraz termőhelyen, az első belenyúlást kell gonddal megválasztani; a magtermést követő 1—3 évben, a bükksásszövedék elszaporodása előtt, megjelent újulat gyors felszabadítása esetén is biztos sikerhez vezet. Nem így az Oxalis-bükkösben. Félnedves termőhelyen az állomány a bontás

után elgyomosodik, túl nedves, túl levegőtlen viszonyok keletkezhetnek, magaskórós növények szaporodhatnak el, és mindezek együttvéve lehetetlenné tehetik a bükk felújulását. A kialakult viszonyok inkább az átfekvő magvú kőrisnek, juharnak és a hársféléknek kedveznek. Óvatosan kezdett és lassú felszabadításokkal végzett felújítóvágás vezethet csak sikerhez.

2. Az erdőtipológia erdeink sokfélesége között *egyszerű és rendszeres tájékozódást és áttekinthetőséget* tesz lehetővé. Az erdőtípusok felismerése könnyű, mert erdőtársulástani és termőhelyismerettani vonatkozások segítségével is megvalósítható, és egyszerűen jellemezhető. Pl. Luzula albida-bükkös rövid jellemzése „aB-sz", vagy számokkal IV/a—3.

3. Lehetővé válik egyes tájak és tájrészletek erdeinek és erdőművelési munkáinak *összehasonlítása, illetve átvétele is.* Pl. a bakonyi bükkösök felújítási módszerét nem alkalmazhatom azonosan a Bükk-hegységi bükkösökre. A bakonyi bükkösök többékevésbé mély löszön kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajon félszáraz típusúak, zömben Carex pilosa-bükkösök, ugyanakkor a Bükk-hegység gerinceinek mészkő rendzináin szárazabb, Melica uniflora-bükkösök uralkodnak.

A régi erdőművelési leírások éppen azért értékelhetők nehezen, mert nem nevezték meg konkrétabban az erdőtársulást, a termőhelyet, illetve az ezeket összefogó erdőtípust. Sok félreértést, vitát váltott ki, hogy az erdőművelési eljárások leírása során, a faállomány, illetve az erdőtípus megnevezését elhagyták.

4. Erdeink *termőhelyfeltárásának* legbiztosabb, leggyorsabb s így a legolcsóbb eszköze is a környezeti összhatásokat jellemző természetes erdőtípusok térképezése. Nem is rendelkezünk ma még olyan termőhelyvizsgálati eszközzel és módszerrel, amely a környezet egészét, különösen a részünkre legfontosabb vízgazdálkodási tényezőket mérni tudná. Erdeinkben az erdőtípus többnyire szemmel azonnal megállapítható; ugyanakkor a talajtípus és az egyéb termőhelyi tényezők megállapítása helyszínen is csak hosszadalmas vizsgálat esetén lehetséges.

5. Az erdőtípus feltárása során mindig a természetes erdőtípust rekonstruáljuk. A természetes erdőtípus ismerete biztosítja egyrészt a *természetszerű erdőgazdálkodás* megvalósítását, amely főleg a hegy- és dombvidéki erdeinkben lényeges. A választott célállomány legbiztosabb kiindulási alapja a természetes faállomány. A természetes erdőtípusokba, mint vázakba illeszthetjük az erdő többtermelését szolgáló, gyorsannövő és fenyőfafajok elegyét anélkül, hogy az erdő ellenállóképessége szenvedne.

6. Az erdőtipológia elősegíti a *fák termőhelyigényének* megismerését és ezen keresztül biztosabbá teszi a *fafaj-megválasztását.* Az erdőtípus-csoportok ökológiai váza zonális és azonális erdőtársulás csoportok szerint megnevezi az uralkodó fafajokat, amelyek többnyire az erdőtársulás nevében is kifejezésre kerülnek. Az elegyfafajok viszont a vízgazdálkodás foka és a talaj kémhatása alapján nevezhetők meg. Pl. a hársak szétválasztása a bükkösökben a következő: kislevelű hárs a mezofil bükkösökben, nagylevelű hárs a sziklaerdőkben, a kopasz nagylevelű hárs *(pseudorubra)* a dolomit karszt-erdőkben, a szőrös nagylevelű hárs *(grandifolia)* a szurdokerdőkben lép fel. A szubmediterrán ezüsthársak elsősorban Dél-Dunántúlon, a cseres tölgyesek és a gyertyános tölgyesek érintkezési területén találhatók.

7. Az erdőtipológia legfontosabb eredménye az, hogy a *természetes felújítás* lehe-

tőségének és módjának megítélését, megválasztását biztosabbá teszi. Az erdőben az újulat és az alsó szintek (cserje-, gyep- és mohaszint) összefüggése igen szoros. A fákról a talajra hulló magnak ugyanabban a környezetben kell csíráznia és növekednie, amelyben az erdei aljnövényzet él. Ha az erdőtipológia módszereivel a gyepszintben uralkodó erdőtípust jellemző lágyszárúakat és azok életfeltételeit megismerjük, az újulat megjelenésére és növekedésére is következtethetünk. A faállomány bontásával több fényt juttathatunk a talajra, a talaj tápanyag- és vízgazdálkodását növelhetjük, amelyre az aljnövények igen gyorsan reagálnak; éppen ezért fontos iránymutatók lehetnek a bontás mértékének és időszakának megválasztásában.

8. Az erdőtípus ismeretét az *állománynevelés* során is előnnyel alkalmazhatjuk. Biztosabbá teszi a fafaj megválasztását, tehát a főfafaj szerepének és állományszerkezeti összetételének kialakítását, de a gyérítés időszakában a belenyúlás mértékére is támpontot ad. A záródást tartó rudas gyérítések korában, mérsékelt bontásokra törekszünk, tehát a belenyúlás után nem változhat lényegesen az aljnövényzet. Ugyanakkor a növedékfokozó gyérítések erősebb bontásai során és az állomány korával is több fény és csapadék jut a talajra, kisebb lesz a gyökérkonkurrencia, és dúsabb az aljnövényzet. Az aljnövényzet nemcsak fajgazdagabb lesz, hanem az egyes fajok nagyobb mennyiségének és életképességének növekedése is jellemző. Az aljnövényzet tehát erdőtípusonként mutatja a belenyúlás helyességét.

9. Az erdőtipológia alkalmazása segít a *rontott erdők* eredeti erdőtípusainak felismerésében és a rekonstrukciójának elvégzésében. Az erdei növénytársulások szukcessziójának ismeretében a visszavezetés helyes és legrövidebb útja is biztonsággal megszabható. Egyes rontott erdőtípusok, főleg a fafajcserével magyarázhatók, az elgyertyánosodás, elhársasodás, elcseresedés, eljuharosodás, elkőrisesedés, elnyíresedés, elbokrosodás folyamata — az erdőtípusok jellegétől — előre is felismerhető, és ellene a preventív védekezés megindítható.

10. A jelenleg parlag, tisztás, illetve kopár, tehát *erdőtlen területek* termőhelytípusainak megállapítása segít kiválasztani a termőhelynek megfelelő azon erdőtípust, amely a kopárfásítás során, az adott helyen, a legellenállóképesebb és a legnagyobb fatömeget is adja. Az eredeti erdőtípust csak olyan helyre vihetjük azonnal vissza, ahol az eredeti termőhelyi viszonyok megmaradtak. Ha azok lényegesen megváltoztak, akkor csak előerdőt vagy átmeneti erdőt telepíthetünk, és ezzel segíthetjük a természetes szukcessziót. Így pl. a dolomit kopárokra feketefenyőt alkalmazzunk, mert a természetes molyhostölgyest egyszerre vissza nem telepíthetjük.

11. *A fa műszaki tulajdonságai*, hibái is függvényei a termőhelyi viszonyoknak, következésképpen az erdőtípusoknak. A fahasználati tervezés nemcsak fanemenként, hanem *választékonként* is tájékoztatót kap az erdőtípusban. Pl. a száraz Melica uniflora-bükkös elegyes erdejében alacsonyak a bükkfák, földig ágasak, durva szövetűek, míg a nedves Oxalis acetosella-bükkösben magas, ágtiszta, finom szövetű, könnyen hasítható törzseket fejlesztenek. (Nagyon jól ismerik ezt a bakonybéli házi faiparosok!)

12. Az *erdei mellékhasználatok*, mint a vadtenyésztés, legeltetés, gomba-, gyógynövény- és dísznövénygyűjtés kimutathatóan összefüggnek erdőtípusainkkal. Pl. a bükkösöknek a vad leginkább a Melica uniflora típusát kedveli, mert a cserje jó

táplálékot, biztosabb tartózkodási helyet ad. A bükksást a szarvas télen és kora tavaszszal legeli. Asperula odorata-bükkösben viszont nincs ennivaló, de védelmet sem nyújt semmi a vadnak, legfeljebb ha újulat van.

Az erdei ehető gombák jó része mikorrhyza gomba. A fák savanyú, tápanyagszegény termőhelyeken szorulnak elsősorban a mikorrhyza gombák segítségére. Ilyen termőhely az acidofil tölgyesekben, bükkösökben található. De kedveznek a mezofil tölgyeseknek azok a típusai is, amelyek már erős kilúgozódásról tanúskodnak. (*Carex pilosa*, *Poa nemoralis* stb.) Főleg a vargányafélék (*Boletus*ok) ragaszkodnak fajonként is más-más erdőtípushoz. Acidofil bükkösben, tölgyesben, nyíresben él tömegesen a gombagyűjtés fő terméke az ehető vargánya, acidofil rezgőnyárasban az érdesnyelű tinorú, gyertyános tölgyesben a tehénvargánya, erdeifenyvesben, feketefenyvesben a gyűrűs tinorú, acidofil tölgyesben a sárga rókagomba, üde tölgyesben a tavaszi kucsmagomba, Bromus sterilis-akácosokban a csiperke stb.

A gyógy- és dísznövények néha mint erdőtípusképző aljnövények, máskor mint jellemző növények ragaszkodnak egy-egy erdőtípushoz, pl. a páfrányos erdőtípushoz vagy a mohás erdőtípushoz. Ugyanakkor sok erdőtípusjelzőnk gyógynövény (*Asperula*, *Circaea*, *Vinca* stb.). Érdekesek az erdei gyümölcsöt adó növények, amelyek szintén erdőtípusjelzők, pl. áfonya, szeder, málna stb.

13. Az *erdővédelmi intézkedések* megszabásához is segítséget nyújt az erdőtipológia. Bükkösökben pl. az üde, Asperula-típus a tűzveszélyesebb, mint a félnedves Aegopodium-bükkös. A cseren a fagyléc, a fagyzugosabb üde, Brachypodium silvaticum-tölgyesekben jobban károsít, mint a szárazabb termőhelyen; a Carex montana vagy az Orysopsis virescens cseres tölgyesekben alig van fagyléc. Az igen száraz erdőtípusok többnyire talajvédelmi erdők is.

14. A *fatömeghozam* mennyisége is összefüggésben van az erdőtípusokkal. Ez a kapcsolat azonban nem olyan szoros, hogy helyettesíthetné tervgazdálkodásunk pontos erdőbecslési ténykedését, de tájékoztató adatok szerzésére alkalmas. Az igen száraz, ritka, ligetes, cserjés erdőktől az üde, nedves termőhelyek felé általában növekszik az állomány fatömege. Túl nedves termőhelyen kialakult bokorfűzesekben ismét a minimumra csökken a fatermés. Az erdőtípusok fatermési vonatkozásai hazánkban még kevésbé ismertek, feltárásuk folyamatban van. Egy faállományon belül, az egyes erdőtípusok faállományának növekedésmenete is eltérő. Savanyú bükkös erdőtípus (Luzula) növekedése kezdetben lassúbb, de tartamosabb, mint a bázisjelző Melica uniflora-bükkös növekedése, holott fatermésük többé-kevésbé azonos. A kedvező vízgazdálkodású bükkösöket (Asperula, Oxalis) is kezdeti nagyobb növekedés, de korai megállás jellemzi. (Zelena, 1967).

15. Az *erdőrendezés* az üzemtervkészítés során, az erdőrészlet elhatárolásához az erdő leírásához, az erdőgazdasági, és főleg az erdőművelési intézkedések meghatározásához használhatja fel előnnyel az erdőtípusokat. A korszerű üzemtervnek már nemcsak a vágható fatömeget hívatott megállapítania, hanem a fatermesztés egyéb intézkedéseit, erdőfelújítási, állománynevelési, állományátalakítási eljárásokat is meg kell szabnia, sőt az erdei mellékhasználatokat is elő kell írnia. Ezek megtervezéséhez nagyobb erdőismeretre; a termőhely, a növénytársulás és a faál-

lomány dialektikus leírására van szükség. Ennek egyszerű közlése és biztos alapokra helyezése legkönnyebben az erdőtípusokkal valósítható meg.

16. *Út- és vasút-tervezések* során előnnyel forgatható az erdőtípus-térkép. Az erdőtípus szorosan kapcsolódik a talajtípushoz, és elárulja az anyakőzetet is. Ha egy szállító út vagy vasútvonal nyomvonalát tervezzük, az erdőtípustérkép segítségével előre megmondhatjuk, hogy hol találkozhatunk építőanyaggal, burkolóanyaggal, hol végezhetünk igen könnyen és gyors munkát, és hol ütközünk túl nedves, csuszamlásra hajlamos, glejes vagy pszeudoglejes rétegekbe.

49. ábra. *Oxalis acetosella* — lucos a soproni Hidegvízvölgyben

50. ábra. *Vaccinium myrtillus* — lucos. Sopron, Károlymagaslat

51. ábra. *Dicranum-Polytrichum* — mohás lucos Bükk hegység, Kurta-bérc. (Foto: Huszár Endre)

52. ábra. *Luzula albida* — lucos, Kőszeg. (Foto: Jérôme René)

53. ábra. *Deschampsia flexuosa* — lucos, Sopron Károlymagaslat

54. ábra. *Melica uniflora* — lucos. Sopron-Nagyfüzesen, gyertyános tölgyes helyén

55. ábra. Aljnövényzet nélküli (nudum) lucos. Bakony. *Carex pilosa*-bükkös helyén

56. ábra. Aljnövényzet nélküli (nudum) lucos. Bükkös helyén. Szentgyörgyvölgy. (Foto: Barabits Elemér).

57. ábra. *Oxalis acetosella* — lucos. Őrség—Felsőszölnök. (Foto: Pócs Tamás)

58. ábra. *Petasites albus* — lucos. Sopron—Hidegvízvölgy

V.

MAGYARORSZÁG ERDŐTÁRSULÁSAI ÉS ERDŐTÍPUSAI

A következőkben erdőtársulás-csoportonként ismertetjük az erdőtípusokat, jellemezzük azok termőhelyét és röviden erdőgazdálkodási viszonyait. Az erdőtípus nevét a típusképző aljnövénnyel és a faállománnyal jelöljük meg. Pl. Melica uniflora – bükkös.

A leírás erdőtípusonként tárgyalt fejezetei a következők:

1. Állományalkotó és kísérő *fafajok* felsorolása és elegyaránya. (Az adatok az érettségi korra vonatkoznak.) A záródást csak akkor írjuk ki, ha a koronaszint nem záródott. A növekedést általában a fák magasságával jellemezzük.
2. A *cserjék* ismertetése.
3. *Gyep- és mohaszint.*
4. A *termőhely* leírása, amely a földrajzi elterjedésre, domborzati fekvésre, klimatológiai viszonyokra, esetleg az anyagkőzetre, minden esetben a talajtípusra, az avar minőségére és a hidrológiai viszonyokra vonatkozik.
5. *Erdőgazdálkodási vonatkozások*, a fafajok növekedésének erdőgazdasági bírálata. A célállomány-típus megjelölése. Felújítási lehetőségek értékelése: természetes vagy mesterséges úton újítható-e az állomány? Esetleg javaslat az alátelepítésre, a talajelőkészítésre, a pótlásra stb. Utalás az erdőnevelésre, a tisztítási és a gyérítési tudnivalókra, vagy javaslat az elegyítésre, vagy rontott erdő esetén az átalakítására. Mellékhasználati vonatkozások esetén a mezőgazdasági elő- és közteshasználatra, a gomba-, gyógynövény- és dísznövény-gyűjtésre, legeltetésre stb. térünk ki. Megjelöljük az esetleges erdővédelmi intézkedéseket.

I. LUCFENYVESEK (PICEETA)

Közép-Európában a lucfenyő magas hegyvidéki, hűvös, észak-kontinentális jellegű fafaj. Termőhelyi igényének megfelelően csak a nyugati határszél mentén, kisebb foltokon lép fel természetesen. A Soproni-hegység, a Kőszegi-hegység és a Vendvidék legcsapadékosabb és legpárásabb, mezoklimatikus helyein, forrásos, keskeny völgyek alján és szűk völgyek északi kitettségű lejtőin extrazonálisan.

A Soproni-hegységnek a Brennbergi-medence részében, a Hidegvízvölgy, Mészverem, Vadkan-árok partletörésein, suvadásokon szép állományai díszlenek. Hazánk legnagyobb élőfakészletének hordozója is az a 140 éves lucos, amely az Asztalfő lábazatán áll. Fatömege 1024 m³/ha, itt közel 1 m átmérőjű egyedek, 35–36 m magas luccsoportok találhatók.

A Kőszegi-hegységben a Hörmann-források környékén és a Steier-házak alatti Vogelsang-völgy forráspatakjai mentén, hasonlóan igen szép facsoportjai élnek.

Az Őrség vendvidéki részén még több folton él természetesen a lucfenyő: Szakonyfalu, Rábatótfalu, Alsó- és Felsőszölnök községek határában, többnyire északra néző völgyfőkben és lejtőkön. Különösen szép állománya díszlik a magyar—osztrák—jugoszláv hármas határ mentén, valamint a szakonyfalui vadászház környékén.

A természetesen előforduló lucfenyő-csoportokat mindenütt lombelegyes erdők övezik: bükkösök, gyertyános tölgyesek és gyertyános égerállományok. Gyakori kísérő a koraijuhar, hegyijuhar és az erdeifenyő, ritka a jegenyefenyő és a vörösfenyő. Utóbbi őshonossága vitatható is. A lombfafajok közül még az északias nyír, rezgőnyár, madárberkenye, a Vendvidéken a havasiéger megjelenése érdekes. A cserjeszintben gyakori a mogyoró, ritkább állományok alatt a fürtösbodza. A cserjék éppenúgy, mint a fák, északias jellegű fajok.

A lucfenyőt az említett három tájon, különösen a Soproni-hegyvidéken, mesterséges úton is kiterjedten telepítették. Kultúrái bükkösök, gyertyános tölgyesek és gyertyános égeresek helyén állnak. Kultúrái nemcsak itt, e három tájon, de magasabb hegyvidékeinken (Bükk-hegység, Mátra, Börzsöny, Zempléni-hegység, Bakony) is életképesek. Kétéves csemetét ültetnek. Általában pótlásként bükkös és gyertyános tölgyes újulat közé telepítik. Ekkor szoba nagyságú foltokat alkalmaznak azért, hogy a mintegy 50—60 éves korig életbenmaradó lucfenyőből a szálas-kor elejére 1—2 szál maradjon. Ezeket a fákat előhasználatként termelik ki úgy, hogy hasznavehetetlen, árnyalt lék ne maradjon vissza. Nagyobb állományok telepítését csak a természetes előfordulási helyén tartjuk helyesnek, ahol 80—100 éves korig is egészséges állományokat alkot.

A lucfenyő igen árnytűrő és árnyatadó, örökzöld, fényviszonyai tehát sajátosak, állományai télen-nyáron egyaránt sötétek, kiegyensúlyozott klímájúak. Nyáron hűvösebb, télen melegebb az egyéb erdőknél. Hidegtűrő, ezért hegylábak, hajlatok fagyzugos részére is telepíthető, ahol a bükk már nem él meg. Csak egészen fiatal korban érzékeny a késői fagyra. Elöntést, pangóvizet nem tűr. Tűavarja felhalmozódik, s néha 2—3 cm vastag, párnaszerű réteget ad. Koronája sok vizet fog fel, ezért az állomány alatt száraz viszonyok keletkeznek. Ezért is előnyös az úgynevezett „szellőztető kéményeket", a lombfákat visszahagyni a lucosokban.

Erdőtársulásai:

1. *Abieti-Piceetum noricum* (Soó 1964) jegenyefenyő elegyes lucos. Ez a lucfenyves erdőtársulás természetes.

A név Safer (1923) Abieti-Piceetum elnevezéséből származik. Soó (1934) és Soó et Zólyomi (1951) adja az Abieti-Piceetum noricum nevet. Knapp (1942) Piceetum excelsae oriento-alpinum, Wraber (1954) Abieti-Piceetum, majd Wraber (1958) a Bazzanio-Abietetum praealpinum nevet vezeti be. Pócs (1960—1966) tőle veszi át, és használja a Bazzanio-Abietetum praealpinum elnevezést.

2. *Piceetum excelsae cultum* a mesterséges telepítésű lucosok elnevezése.

Erdőtípusai :

A luc-erdőtípusok leírásával főleg FEHÉR—KISS—KISZELY (1932), SOÓ (1934, 1941, 1960, 1964), MAJER (1956, 1962), TALLÓS (1961), SZODFRIDT (1966), Pócs 1958—1966) foglalkoztak.

2. Igen száraz termőhely: *Vaccinium myrtillus, Dicranum-Polytrichum*
3. Száraz: *Luzula albida, Melica uniflora*
4. Félszáraz: *Carex pilosa, Nudum*
5. Üde: *Asperula odorata, Nudum*
6. Félnedves: *Oxalis acetosella, Urtica dioica, Rubus fruticosus*
7. Nedves: *Athyrium filix-femina, Petasites albus*

2. *Igen száraz termőhelyű lucfenyves*

Vaccinium myrtillus (Áfonyás lucos)
Dicranum — Polytrichum (Mohás lucos)

1. Elegyes lucfenyves a hegyvidékeinken és a nyugati határszélen, többnyire acidofil bükkösök és tölgyesek helyére telepített lucfenyves kultúrerdők. Bükk, kocsánytalantölgy és erdeifenyő mindig megtalálható az elegyben. Ugyancsak gyakoriak a savanyú talajok pionír fafajai is: a nyír, a rezgőnyár, a madárberkenye. Ritka ligetes és alacsony, 10—18 m-es lucfenyves; IV—V. fatermési osztályba tartozik.

2. A cserjék általában hiányzanak, legfeljebb a típusképző törpecserjék, mint az áfonya és a csarab találhatók.

3. Ahol áfonya *(Vaccinium myrtillus)* és a közte felhalmozott száraztőzeg hiányzik, ott inkább csak a mohafélék takarják a talajt. A mohok között a *Dicranum- és Polytrichum*-félék az uralkodók. Ilyenek a *Dicranum scoparium, D. undulatum, Polytrichum attenuatum, P. juniperinum, Leucobryum glaucum, Hylocomium proliferum,* néhol *Sphagnum acutifolium* és *Pleurozium schreberi.* Savanyúságkedvelő egyéb növények hézagosan találhatók: *Lycopodium clavatum, Pyrolák, Maianthemum bifolium, Veronica officinalis, Hieracium silvaticum, Deschampsia flexuosa, Melampyrum pratense,* a *Luzula*-félék stb.

4. A nyugati határszél egy-két foltján (Őrség) természetesnek látszik a lucfenyő ilyen típusának az előfordulása is. Savanyú anyakőzeten, erősen savanyú- és podzolos barna erdőtalajon, gerinceken inkább az észak felé néző hűvös kitettségében, mindig domború domborzaton. Viszonylagosan igen száraz voltát a silány talajon többé-kevésbé felhalmozódó nyers tőzegnek és nyers humusznak köszönheti.

5. Elegyíteni kell, illetve fent kell tartani a lombelegyet. Véderdőként kezelendő. A mohapárnákon természetes úton újul a lucfenyő. Ebben a típusban mindig jellemző a lucfenyő újulatának ilyen csoportos megjelenése a mikrohalmok mohás foltjain. Áfonyás száraz tőzeg esetén, különösen nagy a mohás mikrohalmok szerepe a felújításban.

3. *Száraz lucfenyves*

Luzula albida (Perjeszittyós lucos)
Melica uniflora (Gyöngyperjés lucos)

1. Már zárt kultúr lucfenyvesek. A bükk, a kocsánytalantölgy és az erdeifenyő mellett a nyír és a rezgőnyár a gyakori. Közepesen magas, 20—25 m-es faállomány II—III. termőhelyi osztályba sorolható. A nyírek, a rezgőnyár és az erdeifenyő a luc fölé emelkedik, a lombfák pedig általában alacsonyabbak.

2. Cserjeszintje nincs.

3. *Luzula albida* és *pilosa* csomói jellemzőek a gyér alom és mohpárnák között. Mohok az előbbiek, de főleg *Dicranum*- és *Polytrichum*-fajok. Kísérő növényei az előbbi típushoz hasonlóak, különösen a luc tűavarbontó *Deschampsia flexuosa* gyakori. Bontás után a *Calamagrostis arundinacea*, *Chamaenerion angustifolium* és a málna szaporodnak el.

A soproni hegyvidék gneisz anyakőzetén, bázikus felszínű agyagbemosodásos barna erdőtalajon, *Melica uniflora*-típusú bükkös-gyertyános-tölgyes helyén, ma is *Melica* típusú aljnövényzettel, szép lucosok élnek *(Cyclamen purpurascens, Stellaria holostea, Dentaria bulbifera, Euphorbia amygdaloides)*.

4. A nyugat-dunántúli határszélen és a magasabb hegyvidékeinken telepített kultúrerdő típus, savanyú, agyagbemosodásos barna erdőtalajon. Sekély és savanyú a humusz-szint, de nyershumusz, és így tőzegfelhalmozódás már itt nincs.

5. Ezen a termőhelyen kívánatos mindig lombbal elegyesen nevelni a lucot. A lucfenyő akkor újul természetesen, ha a *Luzula*-csomók nem záródtak, és ha a a hézagok közti mohatakarón a mag a talajhoz juthat. A kísérő lombfák, mint a bükk és a kocsánytalantölgy szintén könnyen újul; a nyír és a rezgőnyár is bevetődik gyommentes talaján. Felszabadításkor és tisztításkor segítsük az árnytűrő lombelegyet. Legalább 70%-os lombelegyre törekedjünk. Alsó gyérítést végzünk, de elegyes állományaiban felső gyérítéseket hajtsunk végre. Száraz termőhelyen az ág a törzsre szárad, kívánatos a nyesés 8 m-ig. Ha nem vetette volna be az állomány a lombfafajokat, a lomb elegyítését makkrakással kell pótolni. A *Melica uniflora*-aljnövényzet típusú lucfenyves helyeire az eredeti lombfafajokat kell visszahozni, és csak szórványos elegyként hagyható meg a lucfenyő, ekkor is csak 50—60 éves korig. A gyöngyperje szövedéke mindig megfogja az avart, amelyen a luc természetes úton nem újulhat.

4. *Félszáraz lucfenyves*

Carex pilosa (Bükksásos lucos)
Nudum (Almos-lucos)

1. Kultúrerdő-típus. Az ültetésből származó lucfenyő a természetes fafajokkal — a bükkös és a gyertyános tölgyes erdőtársulások fafajaival — alkot lombkoronaszintet.

2. Cserjeszintje nincs.

3. Az eredeti lomberdők erdőtípusképző növényét a *Carex pilosát* a lucfenyő általában teljesen elnyomja; nudumos, aljnövényzet nélküli lucfenyő állomány alakul ki, de az állományszegélyen, valamint a foltokban található eredeti lombfacsoportok alatt a bükksás visszamaradt foltjairól felismerhető. Egyéb avarlakók is megtalálhatók, mint a *Viola silvestris, Sanicula europaea.*

4. A Középhegységben és a Nyugat-Dunántúlon gyakoriak a *Carex pilosa* félszáraz típusú bükkös és gyertyános tölgyes helyére telepített lucfenyő-csoportok. Termőhelye azonos a később leírt lomberdők természetes típusainak termőhelyével. Nyugodt, többnyire sík terepen, főleg laza, meszes kőzettörmeléken és löszön kialakult gyengén podzolos barna erdőtalajon és különösen agyagbemosódásos barna erdőtalajon található.

5. A lucfenyő gyorsan nő és szép törzset ad, de igen korán, 30—40 éves korban már elpusztul. Ezért ezen a termőhelyen csak egy-egy szál lucfenyőt lehet szórványosan, ritka hálózatba elegyíteni, illetve nevelni előhasználati fatömegként. Szobanagyságnál nagyobb foltokat — amelyeket a természetes lombállomány még benőhet — ültetéskor se telepítsünk. Elegyetlen állományú területeit pedig vissza kell adni a természetes lombfafajoknak.

5. *Üde lucfenyves*

Asperula odorata (Szagosmügés lucos)
Nudum (Almos lucos)

1. Szintén kultúrerdő. A lucfenyő mellett a bükkös és gyertyános tölgyes erdőtársulások természetes fafajai alkotnak állományokat.

2. Cserjeszintje nincs.

3. Vastag tűalom (nudum), esetleg árnytűrő és alomlakó *Asperula odorata-* és *Oxalis acetosella*-foltokkal, valamint fény nélkül is létező szaprofitonokkal.

4. Magasabb középhegyvidéken, a Nyugat-Dunántúlon a szagosmügés, üde típusú bükkös és gyertyános tölgyes helyére telepített lucfenyvesek. Talajtípusa általában agyagbemosódásos barna erdőtalaj.

5. Ez a típus már üdébb, és így termőhelye jobban bírja a lucfenyőt. 50—60 éves korig él, amikorra e termőhelyen már igen gyors növekedéssel szép törzset, fűrészrönköt is szolgáltat. Kívánatos tehát a telepítése, de mindig csak elszórtan ültessük, hogyha 50 éves korban előhasználatként kivágják a lucfenyőt, ne maradjon lék vissza. Elegyetlen, nagyobb foltú állományait vissza kell alakítani az eredeti lomberdő-típusokká, legalábbis oly mértékig, hogy a véghasználatot az eredeti lombfafajok alkossák.

6. *Félnedves lucfenyvesek*

Oxalis acetosella (Madársóskás lucos)
Nudum (Almos lucos)
Urtica dioica (Csalános lucos)

Rubus caesius (Szedres lucos)

1. Ezek is inkább mesterséges lucfenyvesek, de Nyugat-Dunántúlon természetesek is. Létjogosult elegy szórványosan jegenyefenyővel és vörösfenyővel. A lucfenyő ebben a típusban 30 m-nél is magasabbra nő.

2. Cserjeszintje általában nincs. Bontás után azonban nitrofil cserjék: bodzák, iszalag szaporodnak el.

3. *Oxalis acetosella* közvetlenül a dús tűavarban is megél. Csak az igen erős árnyalást tűrő szaprofitonok, mint a *Monotropa*, félszaprofitonok, mint a *Pyrolák* kísérik. Leggyakrabban azonban tűavar borítja, azaz nudum. Már igazi lucfenyves fajok is élnek, mint a *Gentiana asclepiadea*, *Lastrea limbosperma*, *Galium rotundifolium*, *Prenanthes purpurea*, *Equisetum silvaticum*. Néha tömegesek a mohák; *Bazzania trilobata*, *Dicranum*- és *Polytrichum*-fajok, stb. Idősebb korban a természetes gyérülés következtében vagy egyéb okok miatt kevésbé záródott lucfenyvesben, különösen a kultúrtelepítésekben, ha kevésbé árnyaló fafajok (magaskőris, gyertyán, mezeijuhar) elegyedtek lombkoronaszintbe, nitrofil növények, mint az *Urtica dioica*, *Rubus*ok, ritkán az *Impatiens noli-tangere*, képezhetnek magas és sűrű aljnövényzetet.

4. Nyugat-Dunántúl határszélein természetes, többnyire pszeudoglejes barna erdőtalajon. Itt is szélesebbre terjedt előfordulása a természetes előfordulásánál a telepítések következtében. A bükköv völgyhajlataiban, párás mikroklímában, mély, jó vízgazdálkodású, oldalról összemosott savanyú felszínű, nem karbonátos lejtőhordalék-erdőtalajok különösen alkalmasak a lucfenyő tenyésztésére.

5. Szép növésű, 70—80 évig is élő lucfenyvesek. Fenyők nélkül gyakran ezek a jó termőhelyek a fatermesztés szempontjából kihasználatlanok, mert gyakran rontott elgyertyánosodott vagy elkőrisesedett bükkösök. Lombfaelegyét, főleg az értékes bükköt és hegyijuhart meg kell tartani, és csak elegyként kell alkalmazni a lucfenyőt. Ezért mindig felső gyérítést alkalmazunk. A lucfenyő természetes úton e típus vastag avartakaróján felújulni nem képes, csak mohás foltokon. Annál inkább újul a gyertyán, a magaskőris, a mezeijuhar. A lucfenyő és a jegenyefenyő általában csak alátelepítéssel telepíthető. A fiatalosok pótlása során szórványosan vörösfenyőt kell telepíteni. Ilyen termőhelyen a vörösfenyő 40 m magasságot is elérhet, s fátyolszintben értékes elegye erdeinknek.

7. *Nedves lucfenyvesek*

Athyrium filix-femina (Páfrányos lucos)
Petasites albus (Acsalapus lucos)

1. Többnyire a lucosok természetes típusa. Jegenyefenyővel, vörösfenyővel, valamint bükk, magaskőris, gyertyán, hegyijuhar, hegyiszil, éger fafajokkal elegyesek.

2. Cserjeszint általában hiányzik. Idős állományban néha a bodzák, mogyoró, vörösgyűrű, magaskőris és juharok sűrű cserjeszintet képeznek.

59. ábra. *Oxalis acetosella* – erdeifenyves, Bükkös helyén. Zala-göcseji bükkrégió. (Lenti)

60. ábra. *Cladonia* zuzmós erdeifenyves Finnországból

61. ábra. *Cladonia* — *Dicranum* erdeifenyves. Őrség-Szakonyfalu

62. ábra. *Calluna vulgaris* — erdeifenyves. Őrség — Magyarszombatfa (Foto: Barabits Elemér)

63. ábra. *Vaccinium myrtillus* — erdeifenyves. Őrség — Szakonyfalu. (Foto: Dr. Vida Gábor)

64. ábra. *Deschampsia flexuosa* — erdeifenyves savanyú talajú tölgyes helyén. Sopron—Daloshegy

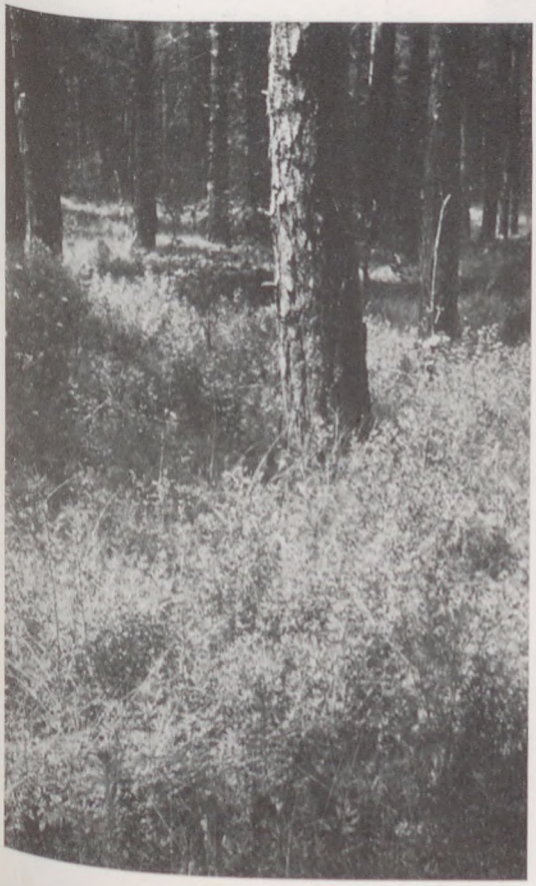
65. ábra. *Dicranum-Polytrichum* — erdeifenyves. Őrség—Szakonyfalu. (Foto: Dr. Vida Gábor)

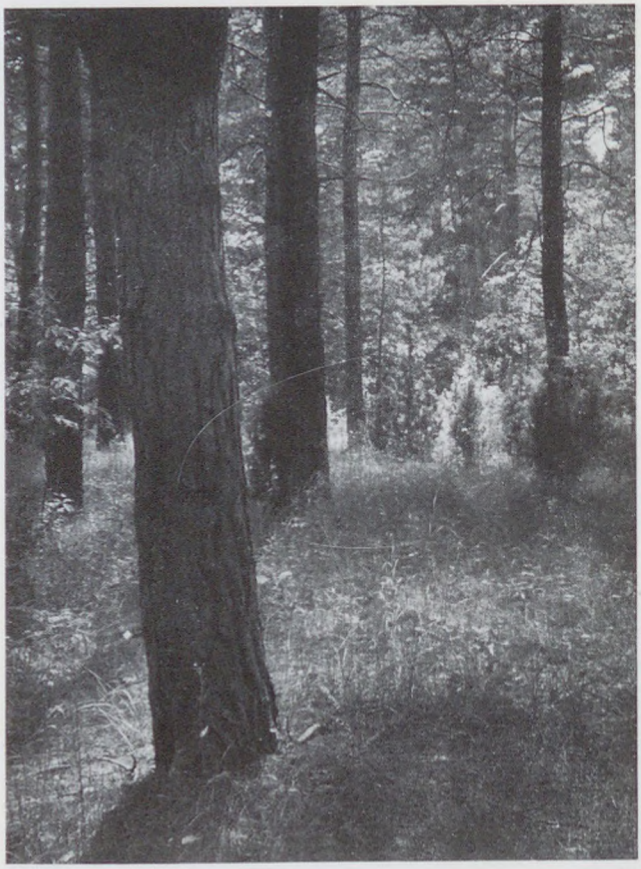
66. ábra. *Festuca vaginata* — erdeifenyves. Tisztásokon *Fumana* és *Stipa*. Fenyőfői homok. (Foto: Michalovszky István)

67. ábra. *Festuca vaginata* — erdei fenyves. Fenyőfői homok. (Foto: Michalovszky István)

69. ábra. *Cytisus ratisbonensis* — erdeifenyves. Fenyőfői homok. (Foto: Michalovszky István)

68. ábra. *Festuca sulcata* — erdeifenyves. Fenyőfői homok

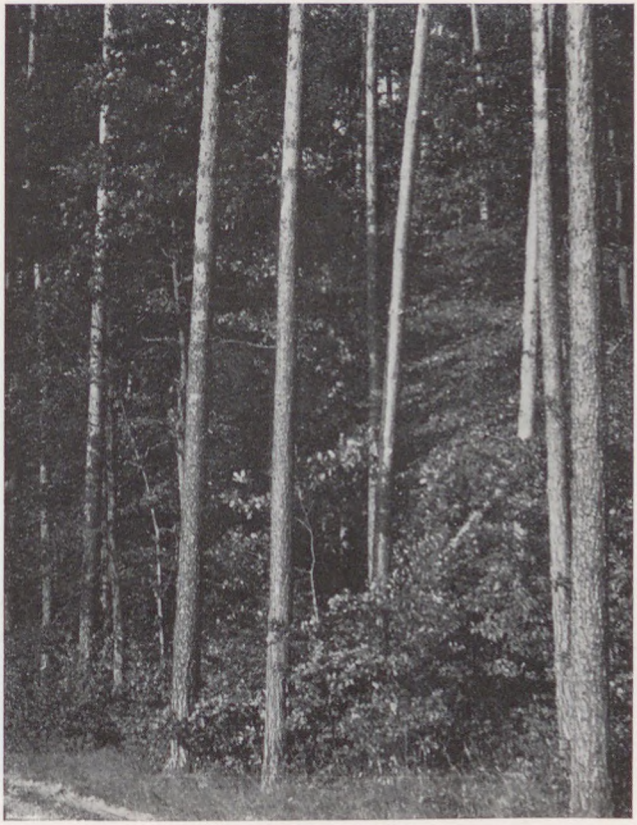




70. ábra. *Poa angustifolia* — erdeifenyves. Fenyőfői homok. (Foto: Michalovszky István)

71. ábra. *Pteridium apuilinum* — *Brachypodium silvaticum*-erdeifenyves. Fenyőfő. (Foto: Michalovszky István)

72. ábra. *Oxalis acetosella* — erdeifenyves gyertyános tölgyes helyén. Zala—Lenti. (Foto: Barabits Elemér)



73. ábra. *Urtica dioica* — erdeifenyves gyertyános tölgyes helyén. Nyírség—Baktalórántháza

74. ábra. *Molinia litoralis* — erdeifenyves. Szakonyfalu—Őrség

75. ábra. *Deschampsia caespitosa* — erdeifenyves. Őrség. (Foto: Dr. Szodfridt István)

76. ábra. *Clematis—Humulus—Rubus* — erdeifenyves égeres helyén. Somogy

3. Magas kórós növényzetében a páfrányok, az *Athyrium filix-femina*, a jellemzőek. Igazi magas hegyvidéki, kárpátoki *Petasites albus* típusú lucfenyves is van hazánkban (Szakonyfalu, Hidegvíz-völgy). Kísérő növényei is nedvességet kedvelők: *Lamium galeobdolon, Caltha laeta, Carex remota, Aruncus dioicus, Actea spicata, Chrysosplenium alternifolium, Blechnum spicant.*

4. A nyugati határszél völgyeiben, vízerek mentén, forrásos völgyfőkben természetes, magas hegyvidékeinken azonban mesterséges. Összemosott, mély, tápanyaggazdag és humuszgazdag ún. pszeudoglejes barna erdőtalajon és nem karbonátos glejes lejtőhordalék erdőtalajon.

5. Szépnövésű lucfenyvesek. Bükknek már túl nedves a termőhely, elegyes erdőt alkot a magaskőrissel, hegyijuharral, hegyiszillel és a gyertyánnal. A lucfenyő természetes úton csak a nedves talajfelszínből kiemelkedő szárazabb, mohás mikrohalmokon — néha egy-egy vakondtúrás is elegendő — vagy kidőlt fák korhadó, mohás tuskóin és törzsein újulhat. A jegenyefenyő már alommal fedett talajon is újul, és otthon érzi magát. Ha a vad engedné, szép tenyészetére számíthatnánk. Óvakodni kell az elkőrisesedéstől és az elgyertyánosodástól ezen a kedvező, nagy fatömeget biztosító termőhelyen.

II. ERDEIFENYVESEK (PINETA SILVESTRIS)

Az erdeifenyő észak-keleti, boreál-kontinentális elterjedésű, fényigényes, pionír fafaj. A szélsőségeket, a hideget és a meleget elviseli, sőt bizonyos mértékig kívánja. Bár sok magvat szór, és a szárnyas magot a szél messze szállíthatja, de az apró mag csak minerális talajfelszínen vagy mohapárnán tud csírázni. Zárt erdő alatt, amelyet lombfáink alatt többnyire avartakaró borít, az erdeifenyő eleve nem újulhat. A csemete erősen fényigényes, ezért, ha a mag csírázik, az újulata pusztul el. Fiatalon gyorsan nő, de növekedése igen hamar megáll. Rövid életkorú, a természetes erdőkből ezért is szorul ki. Koronájának terpeszkedése igen korlátolt. Állományai idősebb korban természetesen gyérülnek, alattuk füvek, cserjék és fák települnek, amelyek lassan kiszorítják az erdeifenyőt. Az *erdeifenyő éppen ezért csak olyan talajon maradhat fenn, ahol nincs konkurrens lombfafaj.* Ilyenek a Nyugat-Dunántúl kavics- és homoktalajai, a kőszegi mészsziklák, a zalai csupasz meszes homokkövek, valamint a sivár bakonyaljai homok.

Az erdeifenyő területét az ember mindenütt kiterjesztette; erre nagy alkalmazkodó képessége adott lehetőséget. A Nyugat-Dunántúlon szinte zónálisnak tűnik. Pócs (1966) szerint az alpokaljai erdeifenyvesek a délkeleti Szlovén Alpok savanyú előhegyeinek hazánkra átnyúló természetes erdőtársulásához tartoznak. Ezek a zonális erdőtársulások az északi lombelegyes tűlevelű erdőövnek a posztglaciális vegetáció fejlődése során hazánkba szakadt darabjai. A nyugat-dunántúli erdeifenyves csak a silány homokos, illetve kavicsos, gyakran pszeudoglejes barna erdőtalajon, inkább csonka erdőtalajon lép fel, amelyen kevés vagy alig van lombfa-konkurrens. Fellépése tehát talajtani okokra vezethető vissza. Erdei, tehát edafikus, *azonális* társulások.

Az erdeifenyő tenyészetét az ember segítette elő, részben a telepítések során, részben a legeltetésnek, az alomhasználatnak és a felhagyott szántóföldi művelésnek köszönheti nagy elterjedését. Elsősorban az acidofil tölgyesek, az acidofil gyertyános tölgyesek és az acidofil bükkösök helyét foglalja el, de cseres tölgyesekben, ritkábban homoki tölgyesekben és lösz-tölgyesekben is előfordul.

Erdőtársulásai :

1. *Genisto nervatae-Pinetum* (Pócs, 1966). Mészkerülő erdeifenyves.

Kezdetben *Pinetum silvestris* Hueck (1931), Libbert (1933), Soó (1934), Zólyomi (1939) néven ismert. Kobendza (1930) még előbb adja a *Myrtillo-Pinetum* nevet, amelyet újabban Passarge (1956) vezetett be (Soó 1964). Braun-Blanquet (1939) *Pineto-vaccinetum*, Knapp (1942) után Soó (1945), Zólyomi (1955), Pócs (1958) *Dicrano—Pinetum* asszociációnak írja. Zólyomi (1944) *Pinus silvestris—Pyrola chlorantha-* asszociáció, Soó (1945) *Pinetum myrtilletosum* néven is említi. Később Soó (1950) *Vaccinio-Pinetum*, majd Pócs (1958) *Dicrano-Pinetum praenoricum*ként írja le.

Ezeket a nyugat-dunántúli erdeifenyveseket három földrajzi, *lokális asszociációra* bontják. Magyarország legnyugatibb részén, a Vendvidéken szubalpin elemekben gazdag acidofil erdeifenyveseket, Genisto nervatae- Pinetum styriacum néven ismerteti Pócs (1966). Soó (1964) Myrtillo-Pinetum austro-alpinumnak írja. Ezek az erdeifenyvesek Szentgotthárd-Orrfalu határáig terjednek nyugatra, vörösfenyővel, jegenyefenyővel, havasiégerrel és több szubalpin flóraelemmel *(Arnica montana, Gentiana asclepiadea)*.

Nyugat-Dunántúl mészkerülő erdeifenyveseinek zöme főleg az Őrség-Hetés vidékén található. Kisebb foltjai díszlenek a Vasi-hegyháton Vasvárig és a Vasi-dombvidéken, valamint Göcsej északi szélén. A név Genisto nervatae- Pinetum praenoricum, Zólyomi (1950). Ezekben az erdeifenyvesekben inkább a szubboreális elemek *(Goodyera repens, Chimaphila umbellata)* jellemzőek.

A bakonyaljai homoki erdeifenyves kisebb része is idesorolható a Myrtillo-Pinetum praenoricumhoz. Zólyomi (1950) Soó (1960—62), Pócs (1960) Myrtillo-Pinetum arrabonicum néven írja le. A bakonyaljai erdeifenyves növényei inkább melegkedvelők; homokpusztai kontinentális és szubmediterrán jellegűek.

A hajdan külön asszociációnak vett lombelegyes erdeifenyvesek, — Pino-Quercetum Kozlowska (1925), Soó (1964) — ma szubasszociációként szerepelnek. Az Őrségben és Göcsej északi részén a tölgyelegyes erdeifenyveseket „quercetosum", Göcsej egyéb területén a bükkelegyes erdeifenyveseket „fagetosum", a Soproni Hegyvidéken gyertyánoselegyes erdeifenyveseket „carpinetosum" névvel jelölik.

A felsorolt lombfafajokon kívül a nyír, a rezgőnyár, a vörösfenyő, néhol a lucfenyő is előfordul. Cserjék közül az Őrségben *Salix aurita* és *Frangula alnus*, mediterrán vidéken az *Alnus viridis*, másutt a *Juniperus communis*, *Prunus pinosa* a közönséges. Érdekes törpecserjéje a *Daphne cneeorum* ssp. *arbusculoides*.

Az erdeifenyő állományklímája télen-nyáron azonos jellegű, kevésbé védett viszonyokat alakít ki, mert aránylag laza lombozatú, és természetesen gyérül. Bőséges tűavarján viszont különleges növényfajok találják meg életfeltételüket. Elsősorban

a *Pyrolák*, a *Lycopodium*ok, a *Dicranum undulatum*, a *Monotropa hypopythis* jellemző. Degradált viszonyokra a *Polytrichum commune*, *Antenaria dioica*, *Viola canina*, *Jasione montana* utal.

2. A lápok erdeifenyvesei *Aulacomnio-Pinetum* néven ismertek. A Vendvidék és az Őrség túl nedves viszonyai között, kötött glejes agyagon jelenik meg ez az Alpok délkeleti peremvidékén több helyen fellépő lápi erdeifenyves. A faciest alkotó *Molinia litoralis* magasranövő fűnövényzete mellett sok nedvességkedvelő kíséri. Ilyenek a *Sphagnum*ok, a *Polytrichum commune*, *Leucobryum glaucum*, *Aulacomnium palustre*, *Gentiana pneumonanthe*, *Lythrum salicaria*, *Sanguisorba officinalis*, *Scirpus silvaticus*, *Deschampsia caespitosa*, *Athyrium filix-femina* stb.

3. A Bakonyaljai homoki fenyvesek Soó (1931) és Pócs (1966) szerint a *Festuco vaginatae—Pinetum* bazifil erdőtársulásaihoz tartoznak.

Soó eleinte *Festuco-Pinetum*-nak, illetve *Pinetum silvestris- festucetosum*-nak (Soó, 1933), illetve *Dicrano-Pinetum festucetosum*-nak (Soó—Zólyomi, 1951) nevezi. Pócs (1958) *Festuco-Pinetum arrabonicum*, Tallós (1960) *Myrtillo-Pinetum arrabonicum festucetosum*nak írja.

A bakonyaljai homoki erdeifenyvest a moldvamezei erdeifenyvesekkel hozzák kapcsolatba, de több már a kontinentális és szubmediterrán faj, és sok a homokpusztai növény. Ilyenek a *Festuca vaginata*, *Festuca sulcata*, *Viola arenaria*, *Dianthus serotinus*, *Fumana procumbens*, *Pulsatilla nigricans*, *Onosma arenaria*, valamint a fás növények közül a kocsányos- és kocsánytalantölgy, molyhostölgy, cser, mezeijuhar, mezeiszil, néhol a gyertyán, a kislevelű hárs, barkócaberkenye, vadkörte, cseresznye. A cserjék között a legeltetés miatt, főleg a töviskesek — a boróka, a galagonyák, a sóskaborbolya, a kökény — gyakoriak.

4. A sziklai erdeifenyveseket Vida (1957) leírásából *Calamagrosti variae- Pinetum* Wendelberger (1962), Pócs (1966) néven ismerjük.

Knapp (1942) *Chamaebuxo-Pinetum-orienti-alpinum* néven említi, Soó (1957, 1964) *Cytiso-Pinetum-orienti-alpinum*-nak nevezte.

Ezek a bazifil jellegű pionír erdeifenyvesek a Kőszegi-hegység (Velem-Péterics-hegy) mész-csillámpala szikláin élnek. Az északi fekvésű sziklapárkányokról alig 5 folt ismert. Szubalpin elemek jellemzik. *Avenastrum pratense*, *Phyteuma orbiculare*, *Helianthemum ovatum* gyakori. Kis kiterjedésű védett erdők, emiatt erdőgazdasági jelentőségük nincsen.

5. Zalai erdeifenyvesek: *Lino flavae-Pinetum* természetes megjelenésére hívja fel a figyelmet Pócs 1952-ben. Eleinte Pócs (1952) *Cytiso-Pinetum pannonicum*nak nevezi. Ezek a csenevész erdeifenyvesek kontinentális erdőssztyepp jellegűek. Alibánfa, Petőhenye, Zalaszentiván, Nemesapáti és Pakod környékén, eróziónak kitett meszes homokkő kibúvásokon tenyésznek. A lombkoronaszintben a száraz tölgyesek fajai elegyednek; kontinentális és szubmediterrán jellegűek. Cserjeszintben gazdag: *Cerasus fruticosa*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus cathartica*, *Citisus nigricans* jellemzi. Aljnövényzetében a *Brachypodium pinnatum*, a *Linum*ok, a *Teucrium*ok, a *Bromus erectus* stb. uralkodik.

6. Hazánk területén mesterséges telepítésű erdeifenyvesek kiterjedten találhatók. Kultúrái nemcsak a nyugati savanyú talajokon — Őrség, Göcsej, Kőszeg, Sopron

—, hanem a Zselic, a Vasi-hegyhát, a Vasi-dombvidék, valamint a kontinentális Alföld homokján és hegyi erdőtalajaikon is elterjedtek. A kultúr erdeifenyvesek összefoglaló neve: *Pinetum silvestris cultum.*

Erdőtípusai:

A hazai erdőtípusok megállapításával Soó (1940—41—60), Jávorka (1940—55), Zólyomi (1955), Majer (1956—62), Vida (1957), Pócs (1958—60—62—66), Tallós (1960), Babos (1966) és Szodfridt (1966) foglalkoztak.

	Acidofil:		Bazifil:
		1. b. szsz.	*Festuca vaginata*
2. a. isz.	*Cladonia* sp.	2. b. isz.	*Festuca sulcata*
	Calluna vulgaris		*Carex humilis*
3. a. sz.	*Vaccinium myrtillus*	3. b. sz.	*Cytisus ratisbonensis*
	Deschampsia flexuosa		*Brachypodium pinnatum*
	Dicranum Polytrichum		
4. a. fsz.	*Luzula albida*	4. b. fsz.	*Poa angustifolia*
	Pyrola chlorantha		*Calamagrostis epigeios*
			Convallaria majalis

5. ü. *Brachypodium silvaticum, Pteridium aquilinum*

6. fsz. *Oxalis acetosella, Aegopodium podagraria, Urtica dioica, Rubus caesius-fruticosus*

7. sz. *Athyrium filix femina, Molinia arundinacea (M. coerulea ssp. altissima) Molinia litoralis, Deschampsia caespitosa, Stachys silvatica, Clematis- Humulus*

2-a. *Igen száraz, acidofil erdeifenyves*

Cladonia sp. (Zuzmós erdeifenyves)
Calluna vulgaris (Csarabos erdeifenyves)

1. Ligetes, ritka, alacsony, 10—15 m magas erdeifenyvesek. Kísérő fafaj alig akad e sovány termőhelyen a nyíren és egy-egy szál kocsánytalantölgyön kívül.

2. Cserjéje a típusképző törpecserjéken kívül nincsen.

3. Legtöbbször csak *Cladonia*-zuzmók és száraz vékony réteget alkotó mohák, a *Dicranum scoparium-Polytrichumok* és *Pleurozium schreberi* párnái takarják a talajt. Ebben a nyílt, napos erdőtársulásban jellemző még a *Calluna vulgaris* törpecserjének száraz tőzege, valamint a következő típus növényeinek gyér fellépése. Gyakori fű-foltjait a *Festuca tenuifolia* és az *Agrostis tenuis* adják.

4. A nyugati határszélen, különösen az Őrségben természetes. Erősen kavicsos talajon, dombhátakon, nyers humuszos erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalajon. Legeltetés, alomhasználat és mezőgazdasági használat során a felszínre került podzolos szint kedvez az erdeifenyőnek. Sok helyen bükk-tölgy elegyes erdeifenyvesek degradációja folytán alakult ki.

5. A lombelegy kímélendő. Természetes úton pionírokkal újítható. Az erdeifenyő szárnyas, apró magja a vékony mohapárnákon a talajhoz juthat, csírázhat, és az el-

gyomosodás sem nyomja el itt a csemetét. Az erdeifenyő fiatal korban a lehetőséghez képest minél sűrűbben nevelendő, és később is csak óvatos alsó gyérítést alkalmazzunk. Betelepített vörösfenyő-foltok emelik ennek a típusnak a fatermelési értékét.

3-a. *Száraz, acidofil erdeifenyves*

Vaccinium myrtillus (Áfonyás erdeifenyves)
Deschampsia flexuosa (Erdei sédbúzás erdeifenyves)
Dicranum-Polytrichum (Mohás erdeifenyves)

1. Néha még hézagos, 15—20 m magas erdeifenyvesek. Kísérő fafajok a kocsánytalantölgy, nyír, rezgőnyár, néha a bükk és a gyertyán.
2. Cserjeszintje a típusképző áfonyán kívül alig akad.
3. A feketeáfonya *(Vaccinium myrtillus)* törpe bokrai közt felgyülemlő száraz tőzeget, a nyers humusztmár jól bontó *Deschampsia flexuosa* laza füve, valamint a *Dicranum* és *Polytrichum* — (az Őrségben *P. cummune* is!) — nagy mohák vastag párnái a jellemzőek. Ezek az erdeifenyves alatt területarányuk szerint alkothatnak erdőtípust. A Pracnoricumra (a nyugat-dunántúli határszél Alpokaljának övezetét hívjuk így növényföldrajzilag) jellemző acidofil kísérők: a *Lycopodium*ok, *Pyrolá*k, *Melampyrum*ok, *Hieracium*ok, *Luzulá*k, a *Chimaphila umbellata* stb.
4. Az előzőhöz hasonló viszonyok között, vagy enyhe lejtőkön, az Őrségben, foltokban természetesen is elterjedt. Ma már rég túllépte az erdősítések során a természetes előfordulási határait. A bakonyaljai Fenyőfő erdeifenyvesei is a mohás típusban természetesek. Áfonya esetén nyers humuszos erősen savanyú, nem podzolosodó barna erdőtalajokon, egyéb típusban savanyú humuszos, podzolos barna erdőtalajokon, valamint pszeudoglejes barna erdőtalajon, gyakran csak váztalajon található.
5. A lombelegyet feltétlenül kímélni kell ebben a típusban. Főleg a bükk és a kocsánytalantölgy, de a pionír nyír és a rezgőnyár, sőt még a kecskefűz is értékes talajjavító elegyet ad. Csak a vastag mohapárnák felsebzett foltjain juthat a talajhoz az erdeifenyő szárnyas, apró magja, ezért kívánatos a tavaszi maghullás előtt a mohapárnák megszaggatásával a talaj magbefogadó-képességét elősegíteni. Áfonya-tőzegen az erdeifenyő nem újul. Fiatalon sűrűn kell tartani, és később is csak óvatos alsó gyérítést szabad alkalmazni az erdeifenyő ágtisztulásának elősegítése érdekében. A vörösfenyőt pótlásként, kisebb foltokba telepítsük be. Mohás típusa igen értékes rizikegomba termőhely.

4-a. *Félszáraz, acidofil erdeifenyves*

Luzula albida (Perjeszittyós erdeifenyves)
Pyrola chlorantha (Körtikés erdeifenyves)

1. Zárt, 20—25 m magas erdeifenyves. Néha a második szintben egy-egy alacsony növésű tölgy, bükk, de inkább csak a kimagasló szintben nyír és rezgőnyár kíséri.

2. Cserjéje nincsen.

3. Jellegzetes talaj takaróját a *Luzula albida* csomói adják. A körtikés típusban pedig *Pyrola*-fajok: *Pyrola chlorantha, P. secunda.* (A *P. rotundifolia* már üdébb lombelegyes erdeifenyvest jelez!) Inkább az erdeifenyő tűalom és mohák *(Scleropodium purum)*, valamint az előbbi acidofil növények kísérik.

4. A nyugati határszél savanyú humuszos, erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalaján és podzolos barna erdőtalaján, valamint pszeudoglejes barna erdőtalaján, elsősorban az Őrségben, széles dombhátakon, természetes. A kultúra ennek a területét is a bükkösök és a tölgyesek acidofil típusainak kárára lényegesen kiterjesztette.

5. Lombelegyük kímélendő. Természetes úton, főleg ernyős és kulisszás bontással újítható, de bontás előtt biztosítani kell az erdeifenyő csíracsemeték megjelenését. A felszabadítás gyors, mert az erdeifenyő csemetéknek az anyafa, valamint a gyér gyomosodás is nagy ellensége. Fiatalon sűrűn kell nevelni az erdeifenyőt, elegyes állományait viszont már inkább felső gyérítéssel kell kezelni. A rizike és vargánya ehető gombafélék jó termőhelye. A fatermés értékét vörösfenyő, duglaszfenyő és simafenyő elegyítése lényegesen emeli.

1-b. *Szélsőségesen száraz, bazifil erdeifenyves*

Festuca vaginata (Homoki csenkeszes erdeifenyves)

1. A bakonyaljai Fenyőfő homokján természetes, egyebütt mesterséges. Sohasem lehet zárt erdőt létesíteni ezen az extrém termőhelyen. A 6—10 m magas ligetes erdők, erdős-sztyepp benyomást keltenek. A fásítások során termőhelyére inkább feketefenyőt telepítenek, ezért mesterségesen is ritkán találkozunk ezzel a típussal.

2. Cserjék néha tömegesen, de sohasem zártan jelentkeznek, különösen a pionír boróka és galagonya.

3. A tisztásokon az eredeti homokpusztai gyep, *Festuca vaginata* laza fűtakarója, a fák alatt túlszáraz, tűalmos-nudum erdeifenyves alakul. Kísérő növényfajok a homokpuszták jellegzetes növényei. Pl.: árvalányhaj, *Fumana procumbens, Dianthus serotinus, Viola arenaria, Euphorbia seguieriana* stb. a fák alatti fenyőavaron *Pyrola, Peucedanum oreoselinum* egy-egy szála jelenik meg. A bakonyaljai csonka rozsdabarna erdőtalajon, tehát felszínében mészmentes viszonyok között, a *Corynephorus canescens* fűcsomói jellegzetesek.

4. Alföldi meszes futóhomokon vagy gyengén humuszos homokon, váztalajokon található.

5. Erdeifenyőnek nem alkalmas termőhely. Még a feketefenyő is alacsony, de aránylag ez termeli a legnagyobb fatömeget és a feketefenyő a legállékonyabb e mostoha termőhelyen. Pionír erdő. Véderdő, tehát csak száradék termelhető ki. Természetes úton általában nem újítható.

2-b. *Igen száraz, bazifil erdeifenyves*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes erdeifenyves)
Carex humilis (Törpesásos erdeifenyves)

1. Még alig záródó, 10—20 m magas erdők, Fenyőfőn homokon és a kőszegi hegység mészkő sziklai fenyvesében természetes, kultúrerdőként gyakoribb. Kísérő fafajok a hasonló termőhelyű síksági tölgyesek elegy-fafajai; kocsányostölgy, mezeijuhar, mezeiszil.

2. Az eredeti erdőtípusok néha tömeges cserjéivel.

3. A fák alatt fenyőtűalom-felhalmozódás, többnyire nudum, nagy mohákkal, a tisztásokon pedig az eredeti *Festuca sulcata-valesiaca*, meszes sziklákon a kőszegi hegységben *Carex humilis—Genista pilosa* faciessel és számos erdőssztyepp kísérővel.

4. Homokon általában humuszos homokon vagy rozsdabarna erdőtalajon.

5. Az előző típusnál valamivel jobb termőhely. Az erdeifenyő telepítése már csak ott helyénvaló, ahol sekély barna, illetve rozsdabarna erdőtalaj, tehát a harmadik szint is kezd kialakulni, azaz, ahol szerkezetes barnaföld van a humusz-szint alatt. Gyakori két- vagy többrétegű humuszos homok-talajokon. Természetes úton nem újítható, legfeljebb mikromélyedésekben jelentkezik fenyőújulat. A lombfaelegy magától is behúzódik. A lombfáknak kell kedvezni az ápoló vágások során. A száraz termőhelyen száraz ágnyesés nélkül nem kapunk ágtiszta törzseket. Az akác 10—20% mértékig, a biológiai melioráció elősegítése miatt, telepíthető. Sziklaerdei véderdőként kezelendők.

3-b. *Száraz, bazifil erdeifenyves*

Cytisus ratisbonensis (Selymes zanótos erdeifenyves)
Brachypodium pinnatum (Tollas szálkaperjés erdeifenyves)

1. 20 m magasra növő erdeifenyő-erdők. A Zalai dombvidéken homokkövön, a Bakonyaljai homokon, homoki erdeifenyvesben a félcserjés-zanótos kontinentális típusa természetes, egyéb termőhelyen mesterséges. Az erdeifenyő a száraz tölgyesek fafajaival elegyedik. A zalaiak elegyetlen foltok.

2. Az apró cserjéket, a *Cytisus-féléket, (C. nigricans)* a száraz tölgyesek jellemző cserjéi, főleg a fagyal és a töviskesek kísérik. A zalai erdeifenyvesek alatt *Cerasus fruticosa, Viburnum lantana, Rhamnus catharica* lép fel.

3. Az apró cserjét képező *Cytisus ratisbonensis* természetes erdőtípusaiban *Festuca sulcata—Poa angustifolia* gyep és annak erdőssztyepp növényfajai a jellemzőek. Hasonló termőhelyre telepített kultúrtípusait pedig a szoba nagyságú és kör alakú gyepfoltokat alkotó, merev szárú és levelű, ősszel rózsaszín árnyalatban díszlő, tarackos *Brachypodium pinnatum* gyepről lehet felismerni. A zalai erdeifenyvesekben ez is természetes, kísérők a *Linum*-félék, a *Teucrium* és a *Pulsatilla*.

4. A Zalai dombvidéken meszes anyakőzetű gerincek mélyen felaprózott, sziklás váztalaján, homokon rozsdabarna erdőtalajon vagy többszintes humuszos homoktalajon található.

5. Az erdeifenyő mindig lombelegyesen nevelendő ebben a típusban. Az erdeifenyő természetes úton csak a csupasszá tett sziklás vagy homokos foltokon újul. A lombfák is nehezen újulnak. Fekvésénél fogva általában talajvédelmi erdőként kezelendő; a zalai sziklai erdeifenyvesekben csak a száradékot szabad kitermelni.

4-b. *Félszáraz, inkább bazifil erdeifenyves*

Poa angustifolia (Keskenylevelű ligetiperjés erdeifenyves)
Calamagrostis epigeios (Siskafüves erdeifenyves)
Convallaria majalis (Gyöngyvirágos erdeifenyves)

1. Hegyvidéken a száraz cseres tölgyesek, homokon és löszön többé-kevésbé kedvező humusz-szinttel rendelkező kocsányostölgyesek, felhagyott legelők helyére telepített erdeifenyő kultúrerdők, az eredeti erdőtípusok fafajaival.

2. A száraz tölgyesek jellemző cserjéi foltokban tömegesek, ilyenek a galagonyák, a fagyal, a boróka és a kökény.

3. A sekély humusz-szintet a fenyőtű korhadó alomját kihasználó tarackos *Poa angustifolia* vagy gazdagabb, nitrogéndúsabb, jobban megvilágított talajon, különösen homokon és löszön a *Calamagrostis epigeios*, a gyöngyvirágos tölgyesek helyén a *Convallaria majalis—Polygonatum latifolium* növény együttese jellemzi. Gyakori kísérők *Teucrium chamaedrys, Euphorbia cyparissias, Brachypodium silvaticum*. A fiatalos és a rudaserdő zárt fenyves tűalmos, legfeljebb mohapárnákkal tarkított.

4. Száraz, sekély barna erdőtalaj, síkon és homokon rozsdabarna erdőtalaj vagy letemetett többszintes gyengén humuszos homoktalaj a termőhelye. A *Poa angustifolia* tarackjaival ellenáll a legeltetésnek, ezért elterjedésében a legeltetéssel együttjáró taposásnak van nagy szerepe.

5. Az erdeifenyő telepítése indokolt, de nem elegyetlenül. Természetesen nem újítható. Még a természetes lombfafajok esetén is kívánatos legalább a részleges talajművelés, de ha lehet a teljes talajműveléshez folyamodjunk. Ilyen termőhelyen nem szabad elegyetlen fenyőkultúrákat nevelni, hanem csak lomb—fenyő elegyes erdőket.

5. *Üde erdeifenyves*

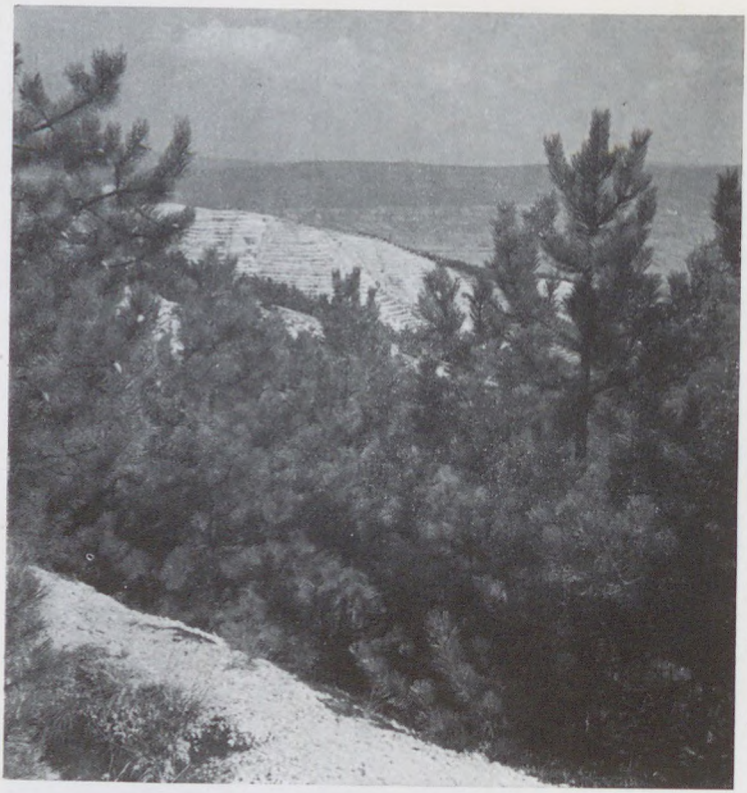
Nudum (Almos erdeifenyves)
Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés erdeifenyves)
Pteridium aquilinum (Saspáfrányos erdeifenyves)

1. Hegyvidéki és síkvidéki üde tölgyesek helyére telepített zárt erdeifenyvesek, Göcsejben és Dél-Zalában inkább a bükkösök helyén állanak.

2. Foltokban jelentkeznek az erdőtípus eredeti cserjéi (fagyal) és fafajai (mezeijuhar). Emellett a mogyoró és a vörösgyűrű gyakori.

3. Általában vastag tűalom borítja a talajt, tehát a *nudum* állapot vastag mohapárnákkal az uralkodó. Idősebb korban azonban egyre jobban jelentkeznek a *Brachypodium silvaticum* gyepes bokrai, vagy savanyúbb termőhelyen a *Pteridium aquilinum* magas növényegyüttese jelzik, hogy a talajt az erdeifenyő nem használja ki. Sok az *Oxalis acetosella, Pyrola minor, P. rotundifolia, Melampyrum pratense, Luzula albida* és *pilosa, Dicranum undulatum, Polytrichum attenuatum, Hylocomium proliferum. (Asperula* is előfordul!)

77. ábra. *Melica uniflora* — feketefenyves gyertyános tölgyes helyén. Sopron—Nagyfüzes



78. ábra. *Festuca pallens* — feketefenyves. Pilisvörösvár dolomitkopár. (Foto: Jérôme René)

80. ábra. *Stipa Joannis* — feketefenyves akáccal. Kunadacsi homok

79. ábra. *Festuca vaginata* — feketefenyves. Fenyőfői homok. (Foto: Michalovszky István)

81. ábra. *Carex humilis* — feketefenyves a Keszthelyi hegység dolomit kopárján

82. ábra. *Festuca sulcata* — feketefenyves a Mecsek déli lejtőnén. (Foto: Dr. Kollwentz Ödön)

83. ábra. *Poa angustifolia* — feketefenyves. Ugod—Elő erdő. (Foto: Michalovszky István)

84. ábra. *Calamagrostis epigeios* — feketefenyves. Kunadacs

85. ábra. *Brachypodium silvaticum* — feketefenyves. Fenyőfő

86. ábra. *Urtica dioica* — feketefenyves. Bakonyalja

4. Brachypodium silvaticum — erdeifenyves gyakori a Göcsejben és az Őrségben is. Nyáron itt kiszáradó pszeudoglejes erdőtalajt jelez. Egyébként podzolos barna erdőtalajokon díszlik.

5. Igen gyors- és szépnövésű erdeifenyvesek, de a fenyők ún. répafenyők. Nem szabad elegyetlen erdeifenyvest kialakítani, hanem legalább a második szintet lombfából kell kiképezni, amelyre az erdőövnek megfelelően a bükk, a gyertyán, vagy a kislevelű hárs alkalmas. Mielőbb kívánatos visszaalakítani a természetes erdőt. Az erdeifenyő csak szálankinti elegyítéssel nevelhető ezen a termőhelyen, az eredeti erdőtípus fafajai között.

6. *Félnedves erdeifenyvesek*

Oxalis acetosella (Madársóskás erdeifenyves)
Aegopodium podagraria (Podagrafüves erdeifenyves)
Urtica dioica (Csalános erdeifenyves)
Rubus caesius-fruticosus (Szedres erdeifenyves)

1. A nyugati határszél mentén az Őrségben és a Göcsejben, foltokban természetes, általában azonban mesterséges erdeifenyvesek. Átmennek a gyertyános tölgyesekbe.

2. Cserjeszintjében a mogyoró gyakori.

3. Vastag tőalmán nyugaton az *Oxalis acetosella*, másutt a mesterséges telepítésekben az *Aegopodium podagraria* vagy elgyomosodott állapotban az *Urtica dioica*, gyakran a *Rubus caesius* vagy *Rubus fruticosus* nitrofil magaskórós növényei alkotnak sűrű gyepszintet. Gyakori facies-alkotó e típusban még a *Pteridium aquilinum* és a *Solidago gigantea*. Gyakori az *Oxalis*sal a *Fragaria vesca*, *Majanthemum bifolium*, *Viola silvestris*, másutt a *Carex silvatica*.

4. Nedves völgyek, hegylábak kavicsos és vályogos pszeudoglejes barna erdőtalaján, főleg az *Oxalis*-típus. Egyéb típusai inkább humusz- és tápanyagdús lejtőhordalék erdőtalajon és egyéb barna erdőtalajokon alakulnak ki.

5. Magas, 30 m-es erdeifenyők, de csak a nyugati széleken egészségesek. (*Oxalis*-típus.) Itt fenntartandók a csoportjai, de mindig lombeleggyel. Második említett termőhelyén helytelen még elegyként is az erdeifenyő alkalmazása. Visszalakítandó lomberdővé, vagy luc-, duglasz- és simafenyő telepíthető. Az erdeifenyő természetes úton ebben a típusban csak mohás mikrohalmokon, tehát nehezen újulhat.

7. *Nedves erdeifenyvesek*

Athyrium filix-femina (Páfrányos erdeifenyves)
Molinia arundinacea (Nagykékperjés erdeifenyves)
Molinia litoralis (Lápi kékperjés erdeifenyves)
Deschampsia caespitosa (Gyepes sédbúzás erdeifenyves)
Stachys silvatica (Erdei tisztesfüves erdeifenyves)
Clematis-Humulus (Iszalagos erdeifenyves)

1. A nyugati határszélen keskeny sávokban természetes, de másutt mindenütt mesterséges erdeifenyvesek. Főleg égerrel és kocsányostölggyel elegyes.

2. Foltokban, különösen a mesterséges telepítésekben jelentkeznek nitrofil cserjék. (Mogyoró!)

3. A nyugati határszélen, a völgyekben, patakok mentén páfrányos, *Athyrium filix-femina* és *Dryopteris filix-mas*, váltakozó vízgazdálkodású viszonyok mellett a *Molinia coerulea* ssp. *arundinacea* és a *Deschampsia caespitosa* típusa alakulhat ki. Újabban a lápi erdeifenyves hazánkra áthúzódó foltjait a glejes talajon fellépő *Molinia litoralis* tömeges megjelenésével jelezzük. Másutt inkább a kultúr erdeifenyves-telepítésekben magaskórós nitrofil növények: *Stachys silvatica—Salvia glutinosa, Urtica dioica, Rubus caesius, Solidago gigantea* és különösen a *Clematis-Humulus* iszalagjai jelzik a termőhely ki nem használását.

4. A nyugati határszél kavicsán főleg tavasszal, időszakosan nedves, pszeudoglejes barna erdőtalajon, másutt összemosott, humusz és tápanyagdús alluviális lejtőhordalék öntéses erdőtalajon. A vízzáró réteg a felszínhez közel alig 30—40 cm-re van.

5. Ebben a típusban csak nyugaton hagyható meg az erdeifenyő, ahol 30—35 m magas fákká fejlődik, és itt mohás mikrohalmokon, korhadó tuskókon és fatörzseken természetes úton felújulásra is képes. Egyéb tájakon ezek a típusok visszaalakítandók eredeti lomberdőtípusokká.

III. FEKETEFENYVESEK (PINETA NIGRAE)

A feketefenyő szubmediterrán jellegű, a Balkánon montán elterjedésű fafaj. Igen jól bírja a meleget és szárazságot, ezért meleg, száraz területek pionír fafaja. Hazánkban a szikla-, homok- és löszkopárok fásításának legfontosabb fafaja. Fagyérzékeny, ezért hazánk északkeleti részén már korlátozottak az alkalmazási lehetőségek.

Kezdetben lassan nő, koronája nem terjeszkedő, ezért nem veheti fel a versenyt kedvezőbb termőhelyeken a hazai lomb-fafajokkal. Bár pionír, mint az erdeifenyő, valamivel azonban nagyobb a magja, ezért jobban csírázik, illetve ellenállóbb, életképesebb csíracsemetét fejleszt. Betegségekkel szemben is ellenállóbb. Tűi hosszabbak, és a gallyakon sűrűbben állnak, ezért zártabb erdőt ad. Tűhullása bőséges, a feketefenyő talajvédő hatása nagy. A feketefenyő tűavarja párás klímában jól is bomlik, sok nitrofil növény jelzi jótékony hatását. Tűavarja azonban igen száraz termőhelyen, főleg az alföldi homokon nem bomlik, tőzegszerűen halmozódik fel, de így is védi a talaját. Ilyen száraz termőhelyeken, főleg kopárokon a talajfejlődést nem segíti. Védelme azonban lehetőséget nyújt a természetes fafajok, a molyhostölgy, a cser, a kocsánytalantölgy, a mezeijuhar és a virágoskőris tömeges telepedésére; tehát a lombfafajoknak hódít területet. Mivel törzse szabad állásban is végigfut a koronán, szálanként is elegyíthető.

Hazánkban kizárólag telepített, tehát *mesterséges erdőtársulása* ismert:

Kultúr feketefenyves, *Pinetum nigrae cultum.*

Erdőtípusaival hazánkban az Alföldön Babos (1955), Borhidi (1956), Bodrogközi (1956), az egész országra vonatkozóan pedig Majer (1956), (1962—64), Tallós (1960) és Szodfridt (1966) foglalkoztak.

Erdőtípusai a következők:

	hegyvidéki	homoki
1. szsz.	*Festuca palleus*	*Festuca vaginata*
2. isz.	*Carex humilis, Festuca sulcata*	
3. sz.	*Poa angustifolia, Brachypodium pinnatum, Melica uniflora*	
4. sz.	*Nudum, Calamagrostis epigeios*	
5. ü.	*Nudum, Brachypodium silvaticum*	
6. fn.	*Aegopodium podagraria, Urtica dioica, Rubus caesius*	

1. *Szélsőségesen száraz feketefenyvesek*

Hegyvidéken:

Festuca pallens (Deres csenkeszes feketefenyves)

Homokon:

Festuca vaginata (Homoki csenkeszes feketefenyves)

1. A legmostohább termőhelyi viszonyokkal rendelkező mészkő és dolomit, sziklás kopár és homok fásításának pionír feketefenyvesei tartoznak ide. Ezek 6—10 m magas ligetes feketefenyvesek. Mészkedvelő, száraz, cserjés tölgyesek fafajai közül a virágoskőris, a molyhostölgy, a mezeijuhar, a mezeiszil, a vadgyümölcsök, a kocsánytalantölgy és a cser elegyednek, homokon még a fehérnyár és az akác.

2. Néha a feketefenyő mellett tömegesen, de inkább alatta jelentkeznek az eredeti erdőtípusok cserjéi: cserszömörce, sajmeggy, galagonyák, ehetősom, ostormén bangita, s főleg homokon a pionír boróka és a galagonya.

3. Tisztásokon megmarad az eredeti *Festuca glauca* sziklagyep, illetve homokon a *Festuca vaginata* homokpusztai gyep. Kísérők a szikla-, illetve homokpuszták ismert növényei, mint az árvalányhaj-félék, a *Fumana procumbens*, a *Dianthus serotinus*, stb. A fenyőfák árnyékában a hegyvidéken a *Carex humilis* néhány kör alakú foltja, illetve zsombékja szelektálódik ki a vastag száraz fenyőtű-alom között, homokon pedig a feketefenyő alatt csak tűalmos-nudum foltok maradnak.

4. A Dunántúli-Középhegység gerincélein, déli oldalain, karbonátos, sziklás váztalajon, illetve az Alföld karbonátos futóhomokján és gyengén humuszos homoktalaján él.

5. Ezeken a legmostohább termőhelyeken csak a feketefenyő képes megvetni a lábát. Homokon mélyszántás után telepítjük, kopáron pedig talajelőkészítés után ültetjük. A feketefenyő pionír erdő célja a talajvédelem és a talaj feljavítása. Természetes úton a sziklás, mikromélyedésekben, gyomtalan, gyengén mohás foltokon újul is és terjeszkedik is a feketefenyő. Öröm az, amikor az eredeti tölgyek és egyéb lombfa-félék csemetéit hordják be a madarak a feketefenyő alá, mert ez a természetes szukcesszió helyes irányát indítja meg. A feketefenyő után igyekszünk ezek előnyére dolgozni.

2. *Igen száraz feketefenyves*

Carex humilis (Törpesásos feketefenyves)
Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes feketefenyves)

1. Még alig záródó, 10—16 m magas feketefenyő kultúrerdők. Kísérők a hasonló termőhelyű hegyvidéki és síksági száraz, cserjés tölgyesek fafajai.

2. Az eredeti erdőtípusok néha tömeges cserjéivel.

3. A fenyőfák árnyékában a hajdani *Festuca sulcata—Carex humilis* kopár és homoki legelőből rendszerint csak a *Carex humilis* zsombékjai, vastag feketefenyő tűalommal, ritkább foltokban a *Festuca sulcata- valesiaca* és a jellegzetes pusztai gyep kísérő növényei találhatók.

4. Középhegységi mélyen felaprózott, sziklás váztalajon, fekete és barna rendzinán, karbonátos, földes váztalajon és humuszkarbonát talajokon, az Alföldön pedig futóhomokon, de inkább már fedőhomokon és gyengén humuszos homokon, esetleg már rozsdabarna erdőtalajon található, mindig száraz, meleg fekvésben.

5. Többnyire még védelmi rendeltetésű erdő. Természetes úton nem újítható. Legfeljebb mikromélyedésekben, köves-csupasz foltokon jelentkezik némi újulat. Legközelebbi természetes előfordulási helyén, a Domugleden a *Carex humilis* típusú feketefenyves újul legjobban. Nálunk ilyen viszonyokra csak ritkán találunk. A feketefenyő száraz ágát időben kell nyesni, már csak a tűzveszély csökkentése érdekében is. Az állományt fiatalon, sűrűn neveljük, és később is csak óvatos alsó gyérítést alkalmazunk. A kísérő molyhostölgynek, csernek, virágoskőrisnek, mezeijuharnak, mezeiszilnek és nagylevelű hársnak segíteni kell. A barna rendzinán és rozsdabarna erdőtalajon viszont már inkább a jobban növekedő erdeifenyőnek adjunk előnyt.

3. *Száraz feketefenyves*

Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés feketefenyves)
Brachypodium pinnatum (Tollas szálkaperjés feketefenyves)
Melica uniflora (Egyvirágú gyöngyperjés feketefenyves)

1. Hegyvidéken a száraz cseres tölgyesek és a mészkedvelő tölgyesek, homokon, löszön többé-kevésbé humusz-szinttel rendelkező kocsányostölgyesek, ill. a legelők helyére telepített feketefenyő kultúrerdők, az eredeti erdőtípusok fafajaival.

2. A száraz tölgyesek jellemző cserjeszintjének fajai tömegesek.

3. Ennek a típusnak a csekély humusz-szintet és a fenyőtű korhadó alomját is kihasználó, a legeltetést tűrő tarackos, már inkább másodlagosnak mondható *Poa angustifolia* az uralkodó aljnövénye. A száraztölgyesek jellemző *Brachypodium pinnatum* foltjai és *Melica uniflora* gyepszőnyege viszont az eredeti erdőtípus aljnövényzetére utal. Ez utóbbi kedvezőbb termőhelyi viszonyai mellett a sok tűavart biztosító feketefenyves alatt már nitrofil növények is tömegesek (*Rubus, Urtica, Chelidonium*).

4. Talaja már barna rendzina, vörösagyagos rendzina, erubáz és ranker-talaj vagy sekély agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Homokon rozsdabarna erdőtalajon vagy legalább kétszintes gyengén humuszos homoktalajon állnak.

5. Inkább az erdeifenyő telepítése indokolt ezen a termőhelyen, de mindig lombbal elegyesen. A feketefenyő természetesen ebben a típusban — a facieskép ző növények összefüggő gyeptakarója miatt — már egyáltalán nem újulhat. A lombfafajoknak kell kedvezni, és kívánatos mielőbb visszavezetni az erdőtípust a természetes lomberdővé, amelybe csak nagy csoportonként elegyítünk fenyőt, inkább erdeifenyőt, mint feketefenyőt.

4. *Félszáraz feketefenyves*

Nudum (Almos feketefenyves)
Calamagrostis epigeios (Siskafüves feketefenyves)

1. Inkább síkvidéki, mint hegyvidéki félszáraz tölgyesek helyére telepített kultúr feketefenyvesek, az eredeti erdőtípusok fafajaival.

2. Cserjeszint csoportok jellemzik, amelyben főleg a fagyal és a vörösgyűrű uralkodik.

3. Általában vastag száraz feketefenyő tűalom jellemzi: *nudum* állapot. Idősebb korban és ritkább záródású állományban a *Calamagrostis epigeios* szaporodik el, különösen a homok és lősztalajokon. Sok a nitrofil kísérő.

4. Homokon rozsdabarna, vagy legalább többszintes humuszos homoktalajokon, lőszön pedig agyagbemosódásos barna erdőtalajokon található.

5. Jó növésű, 20—25 m magas feketefenyves, de még indokoltabb e termőhelyen az erdeifenyő telepítése és lombfafélék közé elegyítése.

5. *Üde feketefenyves*

Nudum (Almos feketefenyves)
Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés feketefenyves)

1. A feketefenyő kultúr erdőtípusa üde termőhelyű tölgyesek és gyertyános tölgyesek helyén.

2. Dús cserjeszintjében a fagyal, a vörösgyűrű és főleg a bodza mellett a mezeijuhar, a gyertyán, a hárs és a kőrisek tömeges cserjeszerű fellépése jelzi, hogy a termőhelyet a pionír feketefenyő nem használja ki.

3. Az Alföldön általában vastag tűalom, *nudum* állapot uralkodik, csak idősebb korban indul meg a lombcserjék hatására az alombomlás, és szaporodik el egyre inkább a *Brachypodium silvaticum*. Az erdei szálkaperje a *Dactylis polygama* és egyéb már félmagas kórósok, valamint a bodza megjelenése is mutatja, hogy a feketefenyő a termőhelyet kihasználni nem tudja.

4. Mindig üde viszonyokat jelző hajlaton, vagy síkon lejtőhordalék-, agyagbemosódásos barna erdőtalajokon, barna földeken, rozsda- és kovárványos barna erdőtalajokon, csernozjom barna erdőtalajon és réti erdőtalajokon található.

5. Nem szabad elegyetlen feketefenyvest kialakítani, bár 25—30 m-es egyedei arra csábítanak, hogy elegyetlen fenyvest létesítsünk. Feketefenyő helyett elegyként is alkalmasabb ebben a típusban már az erdeifenyő.

6. *Félnedves feketefenyves*

Aegopodium podagraria (Podagrafüves feketefenyves)
Urtica dioica (Csalános feketefenyves)
Rubus caesius (Szedres feketefenyves)

1. Mesterségesen telepített, jónövésű feketefenyvesek.

2. Rendszerint dús cserjeszintje van, amelyben a nitrofil cserjék (bodzák) és az iszalag-félék dominálnak, az eredeti erdőtípus fafajainak cserjeszerű előfordulásában.

3. A félmagas kórós, jó vízgazdálkodást jelző *Aegopodium podagraria, Circaea lutetiana* és a magaskórós nitrofil *Urtica dioica* és *Rubus caesius* mellett a fára kúszó iszalag-félék, mint a *Clematis vitalba*, a *Humulus lupulus* jelzik a termőhely ki nem használását.

4. Hajlatok összemosott, vastag humuszos lejtőhordalék erdőtalaján és agyagbemosódásos barna erdőtalaján található.

5. Ezt a jó termőhelyet kár a feketefenyővel elfoglalni. Többszintes gyertyános tölgyesek, magaskőris eleggyel, főleg kocsányostölggyel, és ha fagyzug nincs, a nemesnyáraknak is jó termőhelye.

IV. BÜKKÖSÖK (FAGETA)

A bükk közép-európai elterjedésű, szubatlanti jellegű, tehát párás, kiegyensúlyozott klímát kíván. Ilyen viszonyokkal hazánkban sík- és dombvidéken csak az ország nyugati megyéiben, Zala, Vas és részben Somogy megyében találkozunk. Középhegyvidékeink nyugati részén még alacsonyra lehúzódik a bükkös, az Északkeleti-Középhegységben azonban csak magasabb tengerszint felett alkotnak zonális erdőtársulást. A Bakonyban, Bükkben, Zala és Vas megyében zonális, másutt (Zemplénhegység, Börzsöny, Soproni-, Kőszegi-hegyvidék, Mecsek, Mátra, Vértes, Pilis, Zselic, Cserhát) csak extrazonális.

Talajban is kiegyensúlyozott viszonyokat kíván, amelyeket Közép-Európában a háromszintes barna erdőtalajokon, főleg az agyagbemosódásos barna erdőtalajokon talál meg. Évente sok avart vet, 35—40 q-át ha-onként. Emellett erősen árnytűrő fafaj, sűrű, zárt állományokat alkot. Ilyen környezetben egyéb fafajok, cserjék, de még a lágyszárúak is alig élhetnek meg. Legfeljebb az erősen árnytűrő és a kimondottan avarlakó növények borítják talaját. Ezek általában a tavaszi lombfakadás előtt vegetálnak.

A bükk természetes úton újítható védelem alatt, mert a makkja, majd a csíracsemetéje fagyra és szárazságra érzékeny. A bükk lassan, de kitartóan növekszik, koronája terjeszkedőképes, amelyet idős koráig megtart. A bükk makkja télen igényli az avartakarást, amely szellőzött, fagymentes és mégis párás, nedves környezetet biztosít. A nagy makk erős gyököcskéjű csíracsemetét bocsát, amely az avart és a gyökerektől behálózott talajfelszínt egyszerűen átszúrja.

Nyugat-Magyarországon inkább mészkerülő bükkösök élnek. Mészkedvelő bükkösök közé a gyertyános és a magashegységi bükkösök, valamint a jegenyefenyőelegyes bükkösök sorolhatók. Ezenkívül Dél-Dunántúlon a zalai és a somogyi, valamint a mecseki bükkösökről beszélhetünk.

Erdőtársulásai :

1. Mészkerülő (acidofil) bükkös, *Deschampsio flexuosae - Fagetum*, Soó (1962).

A bükkösök első leírója Du Rietz *Fagus* (1923) *silvatica – Vaccinium myrtillus* és *Fagus silvatica — Deschampsia flexuosa* asszociációról beszél. Soó (1934) Fagetum noricum, Soó—Zólyomi (1951) Fagetum praenoricum néven említi. Előzőleg Soó (1940, Fagetum luzuletosum-nak nevezi. Felföldy (1951) Fagus silvatica—Luzula nemorosa asszociációként írja le. Majer (1952), majd Kárpáti (1955) Fagetum myrtilletosum et luzulinum néven említi. Zólyomi (1955), Szujkóné (1958), Tallós és Csapody (1960) Luzulo-Fagetum, Orlóczy-Tuskó (1955) Querceto-Luzuletum noricum fagetosum néven írja le. Ismert név még a Melampyro-Fagetum, amely Oberdorfertől (1957) származik.

2. A mészkedvelő (bazifil) bükkösök vagy más néven gyertyános bükkösök *Melitti-Fagetum*, Soó (1962) néven ismertek.

A társulást hazánkban Magyar Pál 1933-ban ismerteti Fagetum silvaticae néven. Knapp (1924) után a társulást általában Melico-Fagetum-nak nevezik. Ezek a legelterjedtebb bükk erdőtársulások.

3. Magashegységi vagy sisakvirágos bükkös, *Aconito — Fagetum*, Soó (1960). Synonim nevek: Fagetum silvaticae-Aconitum fac. Soó (1930), Fagetum silvaticae altherbosum, Soó et Zólyomi (1955), Fagetum subcarpaticum, Soó (1940), Zólyomi (1954—55), Elymo-Fagetum, Tallós (1960). Ezekben a magashegységi bükkösökben a magaskőris, a hegyijuhar elegyedik és jellemző a gyertyán elmaradása.

4. A jegenyefenyő-elegyes bükkös a Sopron—Kőszegi hegyvidéken, a határ mentén, de inkább a határon túlról ismert, *Abieti-Fagetum*, Knapp (1942).

5. A dunántúli bükkösöket *Vicio-oroboidi-Fagetum* néven Pócs és Borhidi (1960) írja le. Külön zalai és somogyi lokális asszociációt állítanak fel.

6. A mecseki bükkösöket *Helleboro odoro-Fagetum* néven Soó és Borhidi (1960) nevezi el, illetve Helleboro odoro-Fagetum mecsekense néven Horváth (1959) írja le a Mecsekről és a tolnai löszdombokról.

Erdőtípusok meghatározásával hazánkban igen sokan foglalkoztak. Elsők között Soó (1930—1964), Magyar Pál (1933—1936), Fehér—Kiss—Kiszely (1933), Zólyomi (1934—1960), Róth (1936), Rédl (1942) írja le a bükk erdőtípusokat. Majd Felföldy (1951—53), Kárpáti Zoltán (1952—55), Majer (1952—1964), Boros (1953—54), Horváth (1953—59), Orlóczy-Tuskó (1955), Bánki—Szőnyi (1955), Szujkó—Lacza (1956—1962), Pócs (1958—62), Tallós (1960), Máté—Kovács (1960), Juhász (1959—62), Vida (1960—62), Borhidi (1960), Csapody (1960—61), Fekete (1962), Horánszky (1962), Simon (1962) említhetők.

A bükkösök erdőtípusai:

	acidofil		bazifil
2. a/isz.	*Vaccinium myrtillus, Dicranum-Polytrichum*		
3. a/sz.	*Luzula albida Calamagrostis arundinacea*	3. b.	*Melica uniflora*
4. fsz.	*Carex pilosa, Asperula odorata, Nudum*		
5—6. ü. fn.	*Oxalis acetosella, Mercurialis perennis*		
6. fn.	*Aegopodium podagraria, Allium ursinum, Lamium galeobdolon, Acotinum vulparia*		
7. n.	*Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina, Impatiens noli-tangere, Lunaria rediviva*		

2-a. *Igen száraz, acidofil bükkösök*

Vaccinium myrtillus (Áfonyás bükkösök)
Dicranum-Polytrichum (Mohás bükkösök)

1. A bükknek alig van kísérője; a pionír nyír, rezgőnyár, magas tengerszint feletti fekvésben és a nyugati határszélen a madárberkenye, alacsony fekvésekben a kocsánytalantölgy. Köves típusban a nagylevelű hárs és a gyertyán is jellemző.

2. Néhol törpecserjék, áfonya és csarab él csak az árnyában.

3. A *Vaccinium myrtillus* áfonyás típusa, a száraztőzeges *Dicranum scoparium*, valamint a *Polytrichum* mohás típusa ismert. Savanyúság jelző növények is ritkák; *Pyrolák*, *Lycopodium*ok, inkább *Melampyrum pratense*, *Hieracium*ok, *Luzulák* a jellemzőek. Köveken a *Hypnum cupressiforme* és a *Cladonia*-zuzmók gyakoriak.

4. A legmagasabb hegyvidék és a nyugati határszél párás, nedves klímája alatt. Viszonylagos száraz voltát nyers humuszának köszönheti. Savanyú alapkőzeten (kvarc-kavics, gneisz, homokkő, agyagpala), északi domborulaton, nyers humuszos, erősen savanyú- és podzolos-barna erdőtalajon. Áfonyás típusa csak a Zemplénihegységben, a Bükkben, Sopron környékén és a Vendvidéken található. Mohás típusa alacsonyabb hegyvidékeken is kialakulhat szél és víz eróziónak kitett domborulatokon, oldalakon, savanyú, humuszos barna- és podzolos barna erdőtalajon. Néhol, különösen az andeziten inkább nudum, alig mohás típusa található.

5. Ritka, csúcsszáradó, földig ágas, mohástörzsű bükkök, 6—12 m-esek. Rendszerint véderdők. A bükk szélsőséges termőhelyen alig terem makkot. Egyrészt ennek, másrészt az áfonya nyers tőzegének tulajdonítható, hogy a bükk nehezen újítható természetes úton. Mellékhasználat szempontjából a gombák (*Boletus*ok) jelentősek, amelyek a sovány, savanyú talajon mikorrhizaként segítik a reájuk szoruló fákat. Köves típusban a fák magasabbak. E típusú bükkös feljavítására kis csoportokban a lucfenyő, az erdeifenyő és a vörösfenyő előnyösen alkalmazható, a szórványosan fellépő pionír nyír és rezgőnyár pedig kímélendő.

87. ábra. *Carex pilosa* – bükkös. Bakony. (Foto: Michalovszky István)

88. ábra. Zalai bükkösök jellemző növényei a *Vicia oroboides* és a *Lathyrus venetus*. Vétyem. (Foto: Michalovszky István)

89. ábra. *Dicranum-Polytrichum* – mohás bükkös. Ugod. (Foto: Michalovszky István)

90. ábra. *Luzula albida* – bükkös. Ugod (Foto: Michalovszky István)

91. ábra. *Melica uniflora* – bükkös. Bükk hegység – Rejtek. (Foto: Dr. Vida Gábor)

92. ábra. *Melica uniflora* szőnyege bükk alatt a Bakonyban

93. ábra. *Carex pilosa* — bükkös a Bakonyban. (Foto: Michalovszky István)

94. ábra. *Asperula odorata* — bükkös. Bakony, Szarvaskút. (Foto: Michalovszky István)

95. ábra. *Carex pilosa* — bükksás szőnyege Ugodról

96. ábra. Nudum — bükkös a Bakonyból

97. ábra. *Asperula odorata* gyepszőnyege a Bakonyból

98. ábra. *Mercurialis perennis* — bükkös. Bakony—Kőrishegy

99. ábra. *Oxalis acetosella* — bükkös. Bakony—Ugod. (Foto: Michalovszky István)

100. ábra. *Allium ursinum* — bükkös. Bakony—Ugod. (Foto: Michalovszky István)

101. ábra. *Asarum europaeum* folt bükkösben. Ugod.
(Foto: Dr. Bencze Lajos)

102. ábra. *Athyrium filix-femina* és *Lamium galeobdolon* bükkösben. Bakony—Nagysarok.
(Foto: Michalovszky István)

103. ábra. *Impatiens noli-tangere* — bükkös. Bükk hegység. Lök-völgy. (Foto: Dr. Vida Gábor)

104. ábra. *Urtica dioica* — bükkös. Pilis

3-a. *Száraz, acidofil bükkösök*

Luzula albida (Perjeszittyós bükkös)
Calamagrostis arundinacea (Erdei nádtippanos bükkös)

1. Elegyetlen bükkös, 20%-nál kisebb elegyű kocsánytalantölggyel s a Vendvidéken erdeifenyővel. Ezt a savanyú talajt a tölgy és az erdeifenyő már jobban hasznosítja. Nyír, rezgőnyár származéktípus is kialakulhat. 1—5%-ig érdemes elegyíteni vörösfenyővel, erdeifenyővel, lucfenyővel. Vöröstölggyel, duglaszfenyővel is próbálkozhatunk.

2. Cserjeszintje nincs.

3. A *Luzula albida*-típus jellegzetes csomói, 20—70% borítást alkotnak. Magas hegyvidéken a *Luzula pilosa*, nyugaton még a *Luzula forsteri* gyérebb csomókkal, de legalább a *Luzula campestris* ssp. *multiflora* található. Kísérők az előbbi típus savanyúságkedvelő növényfajai. Középhegységben különösen a *Calamagrostis arundinacea* lehet tömeges, ritkább, idősebb állományok alatt, vágás után pedig uralkodóvá válhatik.

4. Magas hegyvidéken és a Dunántúlon savanyú alapkőzeten, humid klíma mellett alakul ki. Ritkán dolomiton és löszön is. Hiányzik a Vértesből és a Gerecséből, viszont igen tömeges a Keleti-Középhegység andezit kőzetén. Podzolos, vagy legalább savanyú humuszos barna erdőtalajon található. Minden olyan folyamat, amely a termőhelyet szárítja, a talajt savanyítja, Pl. szélnek kitettség, legeltetés, útpart, északi hűvös, erős lejtő kedvez a Luzulák elszaporodásának, a típus kialakulásának.

5. A bükk erősen kiszorította a kocsánytalantölgyet. Sosem teljesen zárt erdő. 15—22 m magas bükköknél a kocsánytalantölgy mindig magasabb. Gyér almon természetes úton könnyen újítható. Jó makktermés után a következő évben már bontani kell, mert a viszonylag száraz talajon, a bükk-csíracsemetéknek az anyafa erős konkurrense, de bontásra a Luzula is elszaporodhat, amely akadályozza az újulat kifejlődését. A podzolon gyorsan átfutó bükk- és tölgy-karógyökereknek nincs komoly vetélytársuk. Kívánatos a kocsánytalantölgy nagyobb felkarolása, amely szintén könnyen újul, de előbb kezdett és gyorsabb felszabadítást igényel, mint a bükk. Vágásnövénye a *Calamagrostis arundinacea*, *Epilobium angustifolium* szintén konkurrens, ezek fellépését előzze meg a csemete. Sok a vargánya és a rókagomba.

3-b. *Száraz, bazifil bükkösök*

Melica uniflora (Egyvirágú gyöngyperjés bükkös)

1. Mindig elegyes bükkösök. A kocsánytalantölgy, cser, gyertyán, nagylevelűhárs, magaskőris, barkócaberkenye, cseresznye, mezeijuhar, koraijuhar, keleten a hegyijuhar elegyedik. Az elegy azonban kisebb 20%-nál s így a bükkös jellemző képe megmarad. A sziklaközöket a kísérő fák jobban kihasználják, mint a bükk.

2. Gyér cserjeszint; ehetősom, galagonyák, rózsák mellett főleg a kőris- és a juhar-félék cserjeszerű előfordulása jellemző. A bükk alatt kiegyensúlyozottabb már

a klíma, és ezért a DNY-i Középhegységben az örökzöldek, keleten a kontinentális gyöngyvessző jelentkezik.

3. A *Melica uniflora* tarackjai a sekély humuszszintben futnak. Kísérők a *Glechoma hirsuta, Stellaria holostea, Mercurialis perennis,* nedvesebb foltokban az *Aegopodium podagraria.* Tavaszi geofitonok gyakoriak: *Corydalis*ok, *Dentaria bulbifera, Gagea lutea, Galanthus nivalis, Anemone ranunculoides.* Dunántúlon még a *Smyrnium perfoliatum, Helleborus*ok, *Tamus, Ruscus*-félék, keleten *Waldsteinia geoides.*

A bükkövben a kiemelkedő szárazabb domborzatokon, szélsőségesebb termőhelyen, sekély barna erdőtalajon található, ahol közeli az anyakőzet törmelék (sziklaerdő). A talajtípus inkább átmeneti a barna rendzina és a barnaföld (agyagbemosódásos barna erdőtalaj) között, de mindig fellelhető már a többé-kevésbé kötött barnuló poliéderes szerkezetű „B" szint. Meszes anyakőzeten, a reliktum terra rossán kialakult vörösagyagos rendzinának is a leggyakoribb erdőtípusa. Koratavasszal nedves, ezért gyakoriak a geofiták.

5. A bükk korán csúcsszáradó, földig ágas, 15—20 m-es. A bükk magot alig terem, a kísérők annál többet. A kísérők valamivel magasabbak, bükkre nehezen újíthatók, egyébre könnyen. Ne is törekedjünk elegyetlen bükkösök létrehozására, értékesebb az elegyes lomberdő. A bükkújulat biztosítása miatt jó bükkmakk termés után kezdeni kell a bontást. E száraz, bázisban gazdag talajú, meleg termőhelyen a bükk korábban éri el a termőkort, de hamarabb be is fejezi. Ezért rövidebb vágásérettségi korral kezelendő. A vad kedvelt tartózkodási helye, ez is elősegíti, hogy leromolhatik és elbokrosodhatik. Ha az újulat megjelent, a szárazabb viszonyok miatt a gyorsabb felszabadítás indokolt.

4. *Félszáraz bükkösök*

Carex pilosa (Bükksásos bükkös)

1. Elegyetlen bükkösök, egy-egy szál kocsánytalantölgy, gyertyán és kislevelű hárs fával.

2. Cserjéje nincsen.

3. *Carex pilosa* a típusképző, amely idősebb állományban szinte egyeduralkodónak látszik. A felső 10 cm-es talajrétegben gyökértarackjával, a felszínen dús sás levélzetével s az azon felhalmozódott bükkalommal sűrű szövedéket képezhet. A bükkalomban jellemző alomlakók: *Asperula odorata, Viola silvestris* kísérik. A bükkfiatalos sűrű állománya alatt fény- és nedvességhiány folytán teljesen visszaszorul a bükksás, rendszerint almos a talajtakaró, a középkorban alomlakók lépnek fel, s csak idősebb állományai alatt uralkodik újra a bükksás. Tavaszi aszpektusa nincsen.

4. Többé-kevésbé sík terepen, mély, gyengén podzolos barna erdőtalajon és agyagbemosódásos barna erdőtalajon. Főleg lösz anyakőzeten, de szilárdabb kőzetű területeken is ott, ahol a törmelék felhalmozódott. Pl.: lábakon, nyergeken, lejtőhordalék erdőtalajon. A teljes erdőtípus kialakulásában jó fényviszonyok játszanak szerepet. Ezért a jellemzően kialakult bükksás-szövedéket csakis az idősebb, termé-

szetesen kigyérülő bükkösökben láthatjuk. Egyébként kis foltokban a vastag alom között jelen van, s csak kellő fény és nedvesség esetén kezd vegetatív szaporodása révén uralkodóvá válni.

5. Jó növekedésű bükkösök, 20—25 m magasak. Természetes úton könnyen újíthatók, de vigyázni kell arra, hogy az első bontást megelőzze egy jó bükkmakktermés. Bontás után pár évre a bükksás már olyan sűrű szövedéket képezhet, hogy akadálya lehet a bükkmakk csírázásának. E sűrű szövedéken csak a még erősebb karógyökerű és vitalitású tölgyfélék, még inkább az átfekvő gyertyán, kislevelű hárs, juharfélék magja várja ki egy-két évig a talajig jutást, amikor csírázhat. Sok rossz bükk-vágásterületet mentettek meg ezek az átfekvő magvú fafajok a fényigényes pioníroktól. A nyír, a kecskefűz ugyanis még a *Calamagrostis* magas növésű és sűrű vágásnövényzetébe is megtelepedhetik. Ezek a kísérők azonban kevesebb és gyengébb minőségű fatömeget adnak a bükknél, ezért csak kis elegyük tűrhető meg. Szálankénti elegyítésre ajánlható a vöröstölgy, a vörösfenyő 10%-ig és még az erdeifenyő, simafenyő, duglaszfenyő, lucfenyő is szórványosan telepíthető pótlásként fiatalosaiba. A podzolosodás mértékétől függően elég sok lehet a talajon a vargánya és a rókagomba.

5. *Üde bükkösök*

Asperula odorata (Szagosmügés bükkös)
Nudum (Almos bükkös)

1. Elegyetlen bükkös, esetleg még hasonló környezetet biztosít a gyertyán és a kislevelű hárs az elegyben.

2. Cserjeszintje nincsen.

3. *Asperula odorata*-típus vagy aljnövényzet nélküli, *nudun* stádium. A vastag avaron alomlakók *(Asperula, Viola silvestris)* vagy szaprofiták *(Neottia nidus-avis)* élnek. Kora tavaszi aszpektusában gyakori a *Dentaria bulbifera*.

4. Az előző típusnál magasabb tengerszint feletti platók sík területén és bázisokban többnyire gazdagabb, tehát inkább agyagbemosódásos barna erdőtalajon, barnaföldeken, lejtőhordalék erdőtalajokon található. Alacsonyabb fekvésekben mindenütt, ahol az előző tarackos füvek vagy sások típusa kialakulni nem tud. Pl. a partletörések meredek oldalain.

5. Szép 25—30 m magasra növő bükkösök. Erős lejtőn, törmelékes oldalon, ahol viszonylag száraz a termőhely, almos a talajtakaró, igen változó fatermesztésre képes erdők alakulhatnak ki. Természetes úton a legkönnyebben újítható bükkösök, főleg a nudum állapotban. Itt ugyanis előbb jelenik meg a bükk, mint az egyéb növényzet. A túl hirtelen kezdett és erős bontás, amikor a talajon makk vagy csíracsemete még nincs, nitrofil vágásnövények fellépését eredményezheti, amelyek már a bükkmakknak kissé nedves viszonyokat teremtenek. Ilyenek az *Atropa belladonna* a csalán, szeder, málna, bodzák, iszalag stb. A bükk csíracsemetét 6—10 év alatt kell felszabadítani. Elegyítésre 10%-ig a vörösfenyő, a duglaszfenyő és kevésbé a jegenyefenyő, valamint a lucfenyő ajánlható.

5—6. *Üde-félnedves bükkösök*

Oxalis acetosella (Madársóskás bükkösök)
Mercurialis perennis (Évelő szélfüves bükkös)

1. Elegyes bükkösök. Kissé nedves már a bükknek, ezért elegyedik a gyertyán, a kislevelű hárs, amelyek át is vehetik rontott állományként az uralmat. Veszélyes a magaskőris. Értékesek a koraijuhar és a hegyijuhar.

2. A cserjeszint rendszerint hiányzik, bontásra azonban a nitrofil bodzák és az iszalag szaporodnak el. Gyakori a kísérő fafaj, főleg a magaskőris cserjeszintű előfordulása.

3. *Oxalis acetosella* típusú vagy főleg az alacsonyabb hegyvidéken ezt helyettesítő félmagas kórósok: *Aegopodium podagraria—Lamium galeobdolon* típusú növényzettel. *Mercurialis perennis, Carex silvatica, Circaea lutetiana* jellemzők. *Oxalis* csak az egészen magas hegyvidék és a Nyugat-Dunántúl határszélének, valamint a Zselicségnek még szubatlanti párás klímájú területén található; a Vértes-Gerecse- és a Budai-hegységből teljesen hiányzik.

4. A Középhegység legmagasabb pontjainak magas fennsíkjain, inkább párás, nedves völgyeiben, hajlataiban, hegylábain összemosott, összehordott, vastagon humuszos mély lejtőhordalék és agyagbemosódásos barna erdőtalajon tenyészik. Egyrészt az oldalszivárgás folytán a talaj is többé-kevésbé nedves, másrészt a völgyhatás ad kedvező párás klímát. Igen értékes, nagy produktumra képes termőhelyek.

5. Szép növésű, finom szövetű, jól hasadó bükk, 28—30 m magas. A gyertyán bár alacsonyabb, vékonyabb, de itt az is hengeres. Értékes elegye a magaskőris. Óvni kell azonban az elkőrisesedéstől, mert akkor a talajt az elburjánzó cserjék és gyomok használják. Csak szórványos elegyüket engedjük meg. Természetes felújítás során a bükk javára kell dolgozni. Csak néhány éves bükkcsemete felett szabad bontani és óvatosan felszabadítani. Bontásra ugyanis gyorsan elnedvesedik a termőhely, amelyen bodza, csalán, szeder, iszalag, de a magaskórós árvacsalán, podagrafű is elnyomhatja az újulatot. Tömeges megjelenésük nedvessé, szellőzetlenné teszi a feltalajt, amelyen tavasszal a bükk nem tud csírázni, s ha csírázik is, kipállik. Ez az elnedvesedő, hűvös termőhely csak a magaskőrisnek, a gyertyánnak, a juharnak kedvez, amelyek fiatalon gyorsabban is nőnek, s így uralomra kerülnek. Kedvező termőhely a magashegyvidéki fenyőknek: a lucfenyő, a jegenyefenyő 20%-ig, a vörösfenyő 10%-ig. A vad nyáron kedveli nedves dagonyáit, iszalagos, kőrises fiatalosait.

6. *Félnedves bükkösök*

Aegopodium podagraria (Podagrafüves bükkös)
Lamium galeobdolon (Sárga árvacsalános bükkös)
Allium ursinum (Medvehagymás bükkös)
Aconitum vulparia (Sisakvirágos bükkös)

1. Még elegyesebb bükkállományok. Túl nedves már a termőhely a bükknek, ezért a gyertyán, a kislevelű hárs, valamint a magaskőris, a koraijuhar és a hegyi-

juhar elegyedik. Ha ezek veszik át teljesen az uralmat (főleg a gyertyán és a magaskőris), rontott erdő keletkezhetik.

2. A cserjeszint rendszerint hiányzik, bontásra azonban nitrofil bodzák, iszalag, valamint a kísérő elegyfajok, különösen a magaskőris és a mezeijuhar cserjeszerű fellépése gyakori, és jelenthet akadályt a felújítás során.

3. Félmagas kórósok közül típusképző: az *Aegopodium podagraria, Lamium galeobdolon, Aconitum vulparia.* A Dunántúli-Középhegységben elterjedt, bár inkább csak tavaszi aszpektust alakít a medvehagyma, az *Allium ursinum,* valamint néhol a csalán, a szeder és a kenderkefűfélék.

4. Igen nagy faproduktumra képes termőhelyek a nedves völgyhajlatok, hegylábak vagy a tengerszint felett már magasan fekvő fennsíkok. Összemosott, humuszdús, igen jó vízgazdálkodású lejtőhordalék- és agyagbemosódásos barna erdőtalajokon, párás völgyhatású vagy magas hegyvidéki humid klímában.

5. 30 m magas faállományában igen értékes elegyes erdők nevelhetők. A bükk mellett elsősorban a magaskőris, a hegyijuhar, a hegyiszil kímélendő a felső gyérítések során. Emellett a magashegyvidéki fenyők, a lucfenyő és a jegenyefenyő 20%-ig, a vörösfenyő 10%-ig elegyíthetők. Természetes felújítás során ebben a típusban még veszélyesebb az elkőrisesedés, az elgyertyánosodás. A védekezés az előző típusban leírt módon történik.

7. *Nedves bükkösök*

Dryopteris filix-mas (Páfrányos bükkös)
Athyrium filix-femina (Páfrányos bükkös)
Impatiens noli-tangere (Erdei nenyúljhozzám magaskórós bükkös)
Lunaria rediviva (Évelő holdviolás magashegyvidéki bükkös)

1. Elegyes bükkösök magaskőris-, hegyijuhar-, hegyiszil- és gyertyán-eleggyel. A nagylevelű hárs szőrös, grandifolia-alfaja is itt található.

2. Szórványosan nitrofil bodzák és iszalag élnek a cserjeszintben. Néhol már a nedves termőhelyet jelzi a kutyabenge és a kányabangita.

3. Magas növésű páfrányok és lágyszárúak, gyakran teljes borítású gyepszintet adnak. *Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina* a páfrányos típusokban, míg a magaskórós lágyszárúaknak *Impatiens noli-tangere* a jellemző képviselője. Néha elgyomosodva *Urtica dioica, Parietaria officinalis* és félkórósok, mint a *Lamium galeobdolon, Aegopodium podagraria, Circaea lutetiana* és liánok jelzik a nedves tápanyagdús termőhelyeket. Nyugat-Dunántúlon jellemző a *Carex brizoides,* magas hegyvidéken pedig a *Lunaria rediviva,* a *Petasites* és az *Equisetum maximum.*

4. Magas hegyvidékeink magas fekvésű völgyeiben, hajlataiban, északra néző lábaknál összemosott, vastagon humuszos lejtőhordalékon és agyagbemosódásos, barna erdőtalajon alakul ki, ahol alul gyakran vízzáró agyagrétegen már glej található. Ugyancsak ide vehetők a Nyugat-Dunántúl hajlatai is. Fagyzugos termőhely.

5. 26—32 m magas értékes elegyes erdeje fenntartandó. Kőrisveszéllyel számolni kell, s a bükk mellett inkább a hegyijuhar, a hegyiszil, a nagylevelű hárs árnytűrőknek

kell kedvezni. A bükk erősebb újulata felett szabad csak bontani, óvatosan és fokozatosan felszabadítani. A fagyzug, s ha a bontáskor elnedvesedő talajon tenyésző magaskórós gyomnövények, a cserjék, főleg a liánok elszaporodnak, megakadályozzák a bükk újulását. A kedvező mikroklíma, a tápanyag- és nedvességgazdag talaj igen értékes termőhely. Ezek ellenére igen gyakran hordanak rontott állományokat. A természetes erdő igen szép és értékes elegyét érdemes fenntartani. Elegyítésre vörösfenyő és lucfenyő is alkalmazható. Feljavításuk elsőrendű kötelességünk.

V. SEKÉLY TALAJÚ AZONÁLIS ERDŐK A BÜKKÖVBEN: HÁRS-KŐRIS-JUHAR SZIKLAERDŐK (TILIO-FRAXINO-ACERETA)

Középhegyvidékeink bükkövében, főleg a gerincek sziklás és a szurdokvölgyek sekély talajain bükkelegyes erdők alakulnak ki. Ezek juhar-hárs-kőris állományok. A bükk párás klímát, kiegyensúlyozott viszonyokat, mélyebb barna erdőtalajt kíván. A jelzett társulások talajai többnyire sziklás váztalajok, legjobb esetben kétszintes sötét színű erdőtalajok, rendzinák és erubáz talajok. Ezt a talajt a hársak, a kőrisek és a juharok plasztikus gyökérzetükkel jobban tudják kihasználni, mint a bükk. Tavasszal nedves viszonyok uralkodnak, amelyek nem kedvezőek a bükkmakk csírázásának, annál inkább az átfekvő magvú kőris, a hárs és a juharfélék felújulásának. Ezek az erdők a tölgykorból maradtak fenn, és a talajadottságok miatt a bükk máig sem hódíthatta meg.

Elegyes erdőtársulások. A hársak közül inkább a nagylevelű hárs, a Mecsekben az ezüsthárs, a hegyi- és koraijuhar, a hegyiszil és a magaskőris, annak is a mészkőris ökotípusa alkot állományt. Ritkán elegyedik a gyertyán és a bükk. Alárendelt szerepűek a tölgyek; a molyhostölgy és a kocsánytalantölgy azonban a karszterdőben uralkodó elegyfa. Emellett gyakoriak a berkenyék; a lisztes és a barkócaberkenye.

Dolomitgerinceken, a déli oldal száraz tölgyesének és az északi oldal üdébb bükkösének a találkozásánál a bükk, a kocsánytalantölgy, a molyhostölgy, a virágoskőris és a berkenyék alkotnak úgynevezett karszterdőket. A Bükk-hegységben foltokban a sziklai bükkösök és a sziklai hársasok, középhegyvidékeink gerincein pedig a hárs-kőris sziklaerdők díszlenek. Hasonló erdőtársulást találunk a sziklásköves törmeléklejtőkön, ahol a hárs és a kőris törmeléklejtőerdő- elegyes állományai díszlenek. A magashegyvidék sziklás, párás szurdokaiban élő juhar-kőris elegyes-erdők, a szurdokerdők sorolhatók még ebbe a csoportba.

Erdőtársulásai :

1. *Seslerio-Fagetum*, Moor (1952), Soó (1960) sziklai-bükkösök.

Synonim neve Fagetum seslerietosum Soó (1934—54), Cephalanthero-Fagetum seslerietosum Oberdorfer (1957). A Bükk-hegységből Zólyomi (1954—55), a

Pilis-hegységből és a Naszályból HORÁNSZKY (1957) közli. Az előbbi Seslerio-Fagetum bükkense, az utóbbi Seslerio-Fagetum pilisense néven.

2. Sziklai-hársas erdő, *Tilio-Sorbetum*, ZÓLYOMI (1962). A sziklai-hársas erdőt a Bükk-hegységből ismerjük. Bükk és juhar mellett a nagylevelű hárs és a lisztesberkenye jellemzi.

3. Hárs-kőris sziklaerdők mészkövön kialakult erdőtársulásait *Phyllitidi-Aceretum*, MOOR (1952) néven ismerjük.

A Bükk-hegységből MAGYAR PÁL (1933) Fagus silvatica Lunaria, SOÓ (1934) Fagetum lunarietosum, ZÓLYOMI (1934) Fagetum aceretosum pseudoplatanum, ill. 1954-ben Acereto-Fraxinetum néven ismerteti. A Bükk-hegységen kívül a Tornai-karszt és a Naszály mészkőszurdokaiban, sőt a Vértes- és a Bakony-hegység szurdokvölgyeiben is előfordul.

4. Az andeziten kialakult szurdokerdőket *Parietario Aceretum*, SOÓ (1957) néven írták le. Találó HORÁNSZKY (1957) Acereto-Fraxinetum andeziticum elnevezése. Az erdőtársulással először DOMIN (1932) foglalkozott, aki Fagetum silvaticae Phyllitis-Parietaria soc. néven említi. A Visegrád, Pilis, Börzsöny, Mátra és a Zemplénihegység mély szurdokvölgyeinek jellemző erdőtársulásai.

5. A Dunántúli-Középhegységben meredek oldalak mészkőtörmelékén hársas törmeléklejtő erdőtársulásokat találunk. *Mercuriali-Tilietum* ZÓLYOMI et JAKUCS (1958). Régebben *Tilio-Fraxinetum* ZÓLYOMI (1934), majd Tilio-Fraxinetum mercurialetosum ZÓLYOMI et JAKUCS (1957) néven említett hárserdők sorolhatók ide.

6. Dolomitgerinceken, amennyiben azok befásodtak, elegyes karszterdők alakultak ki *Fago-Ornetum*, ZÓLYOMI (1950) néven ismertek. A déli oldalak bazifil tölgyesei az északi oldalak bükköseivel találkoznak és sajátos erdőtársulásokat eredményeznek, a karszterdőket. Régen Fagetum caricinum albae DOMIN (1932), majd ZÓLYOMI 1940-ben Fagetum silvaticum—Carex alba facies-nek, illetve 1950-ben Fraxinus ornus-Fagus-Carex alba asszociációnak írja le. FELFÖLDY 1951-ben Orneto-Fagetum caricetosum albae, KÁRPÁTI 1955-ben Fageto-ornetum néven említi.

7. A Magyar Középhegység északkeleti részén, gerinceken hárs-kőris-sziklai sztyepperdők alakultak ki, *Tilio-Fraxinetum* ZÓLYOMI (1934). ZÓLYOMI először Fraxinetum excelsioris tiliosum, majd Fraxinus-Tilia-Acer-Quercus assz., majd 1936-ban Tilio-Fraxinetum excelsioris erdőtársulásnak említi. SOÓ (1940) Acereto-Fraxinetum pannonicum és legújabban ZÓLYOMI—JAKUCS (1957) a Tilio-Fraxinetum caricetosum brevicollis hungaricum nevet használja.

8. Mecseki szurdokerdő *Scutellario-Aceretum* HORVÁT (1938) SOÓ et BORHIDI (1962). Az erdőtársulás tulajdonképpen középhegységi mészkőszurdok erdőknek Mecsek-hegységi előfordulása.

9. Mecseki törmelék lejtőerdő *Tilio argenteae-Fraxinetum*, HORVÁT (1958—61), amely a Dunántúli-Középhegység hársas törmeléklejtő erdejének mecseki változata.

Az erdőtípusok megállapításával SOÓ (1930—64), MAGYAR (1933), ZÓLYOMI (1936—62), FELFÖLDY (1951), KÁRPÁTI (1952), BOROS (1953—54), BÁNKI—SZŐNYI (1955), JAKUCS (1955—1967), TALLÓS (1960), MAJER (1962), HORÁNSZKY (1962), FEKETE (1962—63), SIMON (1962), JUHÁSZ (1962), KOMLÓDI (1962) foglalkoztak.

Erdőtípusai a következők:

1—2. Szélsőségesen száraz—igen száraz: *Sesleria hungarica.*
2. Igen száraz: *Carex humilis.*
3. Száraz: *Carex alba, Oryzopsis virescens.*
4. Félszáraz: *Melica uniflora, Poa nemoralis.*
5. Üde: *Mercurialis perennis.*
6. Félnedves: *Parietaria officinalis, Polystichum-Phyllitis.*
7. Neves: *Lunaria rediviva, Aconitum vulparia.*

1—2. *Szélsőségesen száraz—igen száraz sziklai bükkös*

Sesleria hungarica (Nyúlfarkfüves sziklai bükkös)

1. Alacsony, nem zárt, ligetes bükkös, sok kocsánytalantölggyel, juharral és lisztesberkenyével.

2. Hézagos cserjeszintjében jellemző a kontinentális gyöngyvessző.

3. Zárt gyepet alkot a hazánkban endemikus *Sesleria hungarica.* A Pilisben és a Naszályban *Sesleria sadleriana* jellemző. Tömeges a *Carex humilis, Calamagrostis varia.* Érdekes a *Carex brevicollis* tömeges megjelenése. (Sziklai sztyepperdő hárssal, kőrissel!) Kísérő növényei a lejtők jellemző erdőssztyepp-alkotói.

4. Csak a Bükk-hegység és a Tornai-karszt mészkőszikláin, valamint a Pilisben és a Naszályban fordul elő, sziklás váztalajon és rendzinán található.

5. Csak egy-két kisebb foltja alakult ki, ezért erdőgazdasági jelentősége nincsen. Inkább növényföldrajzi érdekességgel bíró, talajvédelmi erdők.

2. *Igen száraz karszterdő*

Carex humilis (Törpesásos karszterdő)

1. Elegyes, 6—8 m magas, hézagos záródású erdő. A Középhegyvidék déli hegyoldalainak tölgyes szubmediterrán fafajai elegyednek az északi oldal bükkösével. A bükk és gyertyán mellett a molyhostölgy a legjellemzőbb, valamint a cser, virágoskőris, mezeijuhar és barkócaberkenye is megtalálható.

2. Ritka cserjeszintje van, amelyben a szubmediterrán cserszömörce, sajmeggy, ehetősom, rózsafélék és egyéb tövises cserjék jellemzőek.

3. Az erdőtársulást könnyen fel lehet ismerni a *Carex humilis* kör alakú zsombékjairól, itt-ott a *Carex alba,* az *Oryzopsis verescens* és a *Bromus erectus,* dolomit sziklagyepek egyéb jellemző növényei, valamint a törmelékjelző *Cynanchum vincetoxicum Mercurialis ovata* foltjai jellemzik.

4. A magyar Középhegység gerincein murvásodó dolomiton, karbonátos, igen sekély törmelékes rendzinán és sziklás váztalajon. Főleg a Keszthelyi-hegység, Dél-Bakony-, Vértes-, Bükk-hegység és a Tornai-karszt jellegzetes erdőtársulása. Általában elnyúlt gerincéleken, keskeny sávokat alkot.

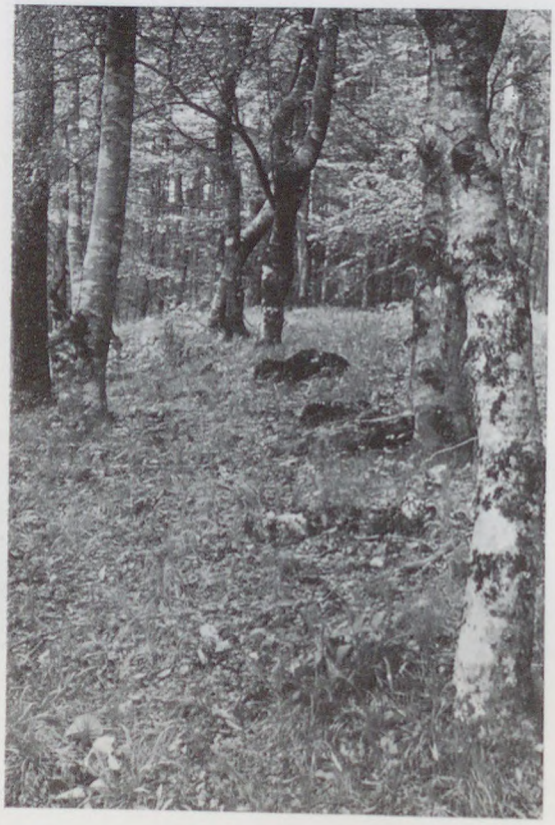
5. Földig ágas, erősen göcsös bükkök, görbe molyhostölgy sarjcsokrok és csúcszáradó virágoskőrisek jellemzik. Elkopárosodásnak kitett gerincélek, ezért védőerdőként kezelendők. Elkopárosodott típusait feketefenyővel kell erdősíteni.

105. ábra. *Melica uniflora* – sziklaerdő (bükk-gyertyán-magaskőris-nagylevelű hárs). Ugod—Nagysarok. (Foto: Michalovszky István)

106. ábra. *Sesleria hungarica* — sziklai bükkös. Bükk hegység—Ómassa. (Foto: Dr. Jakucs Pál)

107. ábra. *Carex alba* — karszterdő. Bakony—Nagysarok dolomiton. (Foto: Michalovszky István)

108. ábra. *Mercurialis perennis* — törmeléklejtő erdő a Kőrishegy oldalán



109. ábra. *Mercurialis perennis* — hársas törmeléklejtő erdő. Ugod—Durrogós

110. ábra. *Dentaria glandulosa* — sziklaerdő. Zempléni-hegység. (Foto: Dr. Simon Tibor)

111. ábra. *Parietaria officinalis* — szurdokerdő. Bakony—Márványkőárok. (Foto: Dr. Fekete Gábor)

112. ábra. *Lunaria rediviva* — szurdokerdő. Bakony—Burokvölgy. (Foto: Dr. Simon Tibor)

3. *Száraz karszterdők*

Carex alba (Fehérsásos karszterdő)
Oryzopsis virescens (Kásafüves karszterdő)

1. Már többé-kevésbé záródott, de alacsony, 8—12 m magas erdő. A déli oldal molyhostölgye és az északi oldal bükkje elegyedik ebben az erdőtársulásban. Ezért a molyhostölgy, a cser, a kocsánytalantölgy, a virágoskőris elegyéből áll.

2. Cserjeszintje szórványosan ehetősom, sajmeggy, keleten inkább a gyöngyvessző, valamint az egész Középhegységben a tövisesek.

3. Gyepszintjében a finom gyeptakarót képező fehérsás, *Carex alba* és a széles hosszú levelű *Oryzopsis virescens* dominál. Gyakran foltokat alkot a *Mercurialis ovata*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Convallaria majalis*.

4. A karszterdő a Dunántúli-Középhegység (Pilis-Bakony) dolomit hegyeinek gerincein, dolomitmurvás sekély törmelékes rendzinán és barna rendzinán található.

5. Földig ágas, mohás törzsű fák. Elkopárosodásnak kitett, ezért szintén véderdőként kell kezelni. Feljavításukra feketefenyőt ültetünk.

4. *Félszáraz szikla- és törmeléklejtő-erdők*

Melica uniflora (Gyöngyperjés sziklaerdő és törmeléklejtőerdő)
Poa nemoralis (Ligeti perjés sziklaerdő)

1. Elegyes erdők, a kocsánytalantölgy és a cser mellett a felső szintben még a magaskőris (mészkőris) gyakori, valamint a szubmediterrán vadgyümölcsök: berkenyék, cseresznye, körte, alma. Az árnytűrőkre jellemző a földig ágasság, idős korban a csúcsszáradás. A bükk és a gyertyán mellett gyakori a nagylevelű hárs, a mezeijuhar, a koraijuhar, a mezeiszil. Baranyában az ezüsthárs, a Keleti-Középhegységben a hegyijuhar is elegyedik.

2. Cserje szórványosan található. A felsorolt fafajok gyakran cserjeszerűen fordulnak elő, főleg a kőris és a juharok. Tövises cserjéken kívül az ehetősom, a mogyoró nyugaton már mediterrán örökzöldek, keleten a tatárjuhar, gyöngyvessző cserjéi jellemzőek.

3. Gyepszintben a felső humuszszinten sekélyen futó tarackos *Melica uniflora* a jellemző. Több már a fényigényesebb és szárazabb elem, mint a bükk hasonló típusában. Főleg a *Poa nemoralis*, *Glechoma hederacea* ssp. *hirsuta*, valamint a *Stellaria holostea*, *Elymus europaeus*. Tavasszal a talaj nedves és gyakran geofiták is előfordulnak (*Corydalis*ok, *Gagea*k, *Anomone ranunculoides*, hóvirág). A Dunántúlon szubmediterrán növények: a *Ruscus*ok, *Helleborus*ok, *Smyrnium perfoliatum*, *Geranium lucidum*, keleten a *Waldsteinia geoides* jellemzők.

4. A bükköv és a bükkös gyertyános tölgyöv kiemelkedő szárazabb, melegebb domborulatain és lejtőtörmelékén alakult ki, sekély barna rendzinán vagy lejtőhordalék-talajokon, tehát mindig átmeneti talajokon, amikor közel van az anyakőzet. Alacsonyabb dombvidéken, pl. a gödöllői, a tolnai és a somogyi löszön, agyagbemosódásos barna erdőtalajon is előfordul, de mindig szárazabb fekvésben.

5. Közepes, 15—22 m magas, bükk, gyertyán között, valamivel magasabbak a magaskőrisek, a kocsánytalantölgyek, a cserek, a nagylevelű hársak és a juharok. Ez utóbbiak plasztikus gyökérzetük révén a sziklaközöket jobban ki tudják használni, mint a bükk. Ezen a termőhelyen a legértékesebb az elegyes lomberdő. Nem is kell törekedni másra. Hogy a bükk ki ne szoruljon, jó bükkmakk-termés után kell az első bontást megejteni. Ezen a szárazabb termőhelyen a bükk felett is gyorsabb felszabadítást kell végezni (6—8 év). A bükk korán csúcsszáradó és vízhajtásos lesz, s emiatt kevesebbet és a szélsőséges termőhely miatt ritkábban is terem. Főleg a kőrisesedés veszélyes, amely elegyetlenül lerontja az állományt és a termőhelyet is. Változatos növénytakarója és cserjéi miatt a vad is kedveli. Leromlását, elbokrosodását ez is elősegíti. Kora tavasszal a májusi gomba legbiztosabb lelőhelye.

5. *Üde sziklaerdők és törmeléklejtő-erdők*

Mercurialis perennis (Szélfüves sziklaerdő és törmeléklejtő-erdő)

1. Az előző típushoz hasonló elegyes erdők. Magaskőris, nagylevelű hárs, bükk, gyertyán, juharok és kocsánytalantölgy elegye a jellemző.

2. Cserjeszintje alig van, csak szórványosan előforduló cserjékről, illetve a kőris és juharok cserjeszerű előfordulásáról beszélhetünk.

3. Gyepszintjére a sziklaközök laza, humuszos és főleg tavasszal nedves talaját kihasználó *Mercurialis perennis*, félmagas kórósok, mint a *Lamium*ok, az alomlakók, mint az *Asperula odorata*, a *Viola silvestris*, valamint tavaszi geofitonok, mint a hóvirág, *Corydalis*ok, *Gagea*, *Anemone*, *Dentaria*-fajok tömeges fellépése a jellemző.

4. Tetők—gerincek, valamint lejtők mélyen felaprózott sziklatörmelékes váztalaján, a törmelékek között az aktív talajéletet biztosító ún. alpesi humusz dúsan halmozódik fel. Az előző típusnál mindig valamivel hidegebb és humidabb, tehát magasabb gerincek vagy északi fekvés mellett lép fel.

5. Közepes magasságú, 20—25 m magas magaskőris és nagylevelű hárs az uralkodó. Törekedni kell a magaskőris megfelelő elegyben tartására, mert ha egyeduralkodóvá válik, a talajt kihasználni nem tudja, ritkuló állomány alatt elcserjésedik, elgyomosodik a talaj, amelyen lehetetlen már a természetes felújítás. Mesterséges úton ezen a sziklás, nehéz terepen felújítani az erdőt már igen nehéz. Ezért az erdőnevelési munkák során igyekezni kell az árnyalást biztosító hárs-, bükk-, gyertyán- és juharelegyfák fenntartására, amelyek között csak elszórtan hagyjuk meg a magaskőrist, maximum 40% elegyarányig.

6. *Félnedves szurdokerdők*

Parietaria officinalis (Falgyomos szurdokerdő)
Polystichum-Phyllitis (Páfrányos szurdokerdő)

1. A szurdokerdők jellegzetes magaskőris-, hegyijuhar- és hegyiszil-elegyes erdejében még a hársak, a juharok, a szilek, a gyertyán és a bükk elegyedik. Főleg a magaskőris és a hegyijuhar ad igen szép növésű, értékes fát.

2. Cserjeszintje mindig van, de szórványosan előforduló. Hólyagfa, mogyoró, kutyabenge, kányabangita mellett nitrofil bodzák és iszalagok, valamint a magaskőris és mezeijuhar cserjeszerű fellépése jellemző.

3. Mészkőhegyek szurdokerdőjének hézagos növényzetére a *Polysticum lobatum* és a *Phyllitis scolopendrium* a legjellemzőbb páfrányok. Többnyire télen is zöldek, nagy leveleikkel a mészkősziklák oldalain lefelé csüngenek. Az andezithegyek félnedves szurdokerdeiben inkább a *Parietaria officinalis* a jellemző, amely egyébként a Bakonyban és a Vértesben is tömeges, gyakran elgyomosodott, elcsalánosodott állapotban. Gyakori az *Aegopodium podagraria* és a *Lamium galeobdolon* is.

4. A Középhegység főleg mészkő- és andezithegyeinek mély szurdokszerű sziklás völgyeiben, hegylábak és oldalak törmelékszikláin párás völgyi, hideg humid klímájú termőhelyen, sziklás váztalajon vagy lejtő-törmeléktalajon található.

5. Értékes elegyes állományát kívánatos fenntartani. Mindig kedvezni kell az árnytűrő juhar-, hárs-, bükkfajoknak, míg a magaskőris elegyét 40% alatt kell tartani, már csak a talajvédelem és az állomány értékének fenntartása miatt is. Gyakran véderdők. Lehetőleg szálalva termelendők ki, mert természetes felújításuk nehezen megy. Tarolás után gyakran elbokrosodó, liános rontott erdő keletkezik a helyén.

7. *Nedves szurdokerdők*

Lunaria rediviva (Holdviolás szurdokerdő)
Aconitum vulparia (Sisakvirágos szurdokerdő)

1. A szurdokerdők jellegzetes elegyes állományában a magaskőris, hegyijuhar, hegyiszil és nagylevelű hárs (grandifolia-alfaj) a jellemzők.

2. Cserjéi azonosak az előző típus fajaival.

3. Sziklák között, magasra növő növények közül a *Lunaria rediviva* és az *Aconitum lycoctonum* ssp. *vulparia* a jellemző. Gyakran elgyomosodott állapotban van, amikor a csalán- és árvacsalán-félék, valamint a *Galeopsis*-, *Solidago*-fajok és a magas páfrányok jelennek meg. Gyakori a valóban nedves-vizes viszonyokra utaló *Chrysosplenium alternifolium*.

4. A Középhegységben, főleg a mészkőből álló magasabb hegyvidékein, a Magas-Bakony, Gerecse, Pilis, Börzsöny, Bükk, Mátra, Zempléni-hegység, valamint a Kőszegi-hegység és a Mecsek sziklás, laza váz- és lejtőtörmelék-talaján.

5. Már csak a fakitermelés nehéz végrehajtása miatt is rendszerint véderdők, amikor is értékes elegyfáit szálalva termeljük. Különösen a hegyijuhar és a magaskőris elegyét kell biztosítani, de egyéb elegyfák is védelemre érdemesek.

VI. GYERTYÁNOS TÖLGYESEK (CARPINO-QUERCETA)

Átmeneti erdőtársulások a bükkösök és a tölgyesek között. Lombkoronaszintjük kétszintű: a kimagasló szintben a tölgyfélék, a második szintben árnytűrő elegyfák, főleg a gyertyán található. Barna erdőtalajainkon a kocsánytalantölgy, alacsonyabb és szárazabb fekvésekben, bázikus erdőtalajokon inkább a cser, síkságon vagy dombvidékeink lejtőhordaléktalajú völgyeinek üdébb és kontinentálisabb termőhelyein pedig a kocsányostölgy él a kimagasló szintben. Az árnytűrő második szintet általában a gyertyán alkotja. A magasabb hegyvidéki és nyugat-dunántúli tájainkon, főleg mészkerülő gyertyános tölgyesekben a bükk, az ország keleti részén, már kontinentálisabb klíma hatása alatt a kislevelű hárs, ritkábban a mezei- és a tatárjuhar helyettesíti. Jellemző kísérő fája a vadcseresznye. A nyugat-dunántúli mészkerülő gyertyános kocsánytalantölgyes erősen elegyes erdeifenyővel, néhol szelídgesztenyével. A parkszerű, ligetes és elegyetlen szelídgesztenyések, félkultúr erdőtársulások a mészkerülő tölgyesek és gyertyános tölgyesek helyén.

A gyertyánostölgyesek igen kedvező állományszerkezetű erdőtársulások. A tölgy furnír, késelési, hámozási és fűrészrönk nagyértékű termesztését a gyertyán, a második szint biztosítja. Kedvező a gyertyán, de a hárs avarja is a tölgy-lombavar között, mert az igen lassan bomló tölgyavar szétesését és kedvező humifikációját elősegíti. Az elegyes erdők ilyen előnyei mellett gondot is okoz a gyertyán, a hárs, a juhar. Gyakori az elgyertyánosodás, az elhársasodás és az eljuharosodás. Ezek a kísérő elegyfafajok évről évre sok magot teremnek, szárnyas magjukat a szél könnyen viszi tovább, tehát terjednek. Magjuk átfekvő, tehát vastag avaron keresztül is lassan, egy-két év alatt eljut a talajhoz és csírázik. Aránylag erős csíracsemetét növeszt, amely áttöri az avart, a fű és a fás növényzet gyökérszövedékét. Ezzel szemben a főfafajok, a tölgyek ritkán teremnek, a csíracsemete fényigényes, tehát csak erősebben bontott állományok alatt, gyorsan lefolytatott felújítási eljárások esetén biztosítható fiatalosokban a jelenlétük.

A gyertyános tölgyesek erdőtársulásai a bükkösökhöz közel hasonló erdőféleséget teremtenek; erős árnyalásuk kizárja a cserjeszintet, aljnövényzetükben árnytűrő, avarlakó, a bükkösökhöz hasonló növényzet él.

Hazánk legkiterjedtebb erdőtársulásai; az Alföld kivételével szinte mindenütt zonálisak.

Erdőtársulásai

1. Mészkerülő gyertyános tölgyes, *Luzulo-Querco-Carpinetum*, Soó (1957). Különösen a Nyugat-Dunántúl és az Északi-Középhegység savanyú anyakőzetű talajain található.

Mikyska (1957) Querceto-Carpinetum luzuleto-myrtilletosum néven, Tüxen (1937) Querceto luzuletosum, Stamm (1938) Querceto-acidifilum, Soó (1941)

Carpinetum betuli luzuletosum-myrtilletum, KNAPP (1944) Querceto-polytrichetosum néven írja le az acidofil kocsánytalantölgyeseket.

2. A gyertyános kocsánytalantölgyes, *Querco petraeae-Carpinetum*, SOÓ et PÓCS (1957). Általában domb- és alacsonyabb hegyvidékeink háromszintes barna, humuszdús erdőtalajain kialakult erdőtársulások.

Régebbi nevén Quercus sessilis-Carpinus ass. SOÓ (1928), Quercetum sessiliscarpinosum SOÓ (1934), MAGYAR PÁL (1938), Querceto-Carpinetum medioeuropeum TÜXEN (1937), Carpinetum betuli SOÓ (1941) néven fordul még elő.

3. Gyertyános kocsányostölgyesek, *Querco robori-Carpinetum*, SOÓ et PÓCS (1957). Ezek az erdőtársulások a hegyvidéki és nyugat-dunántúli völgyek lejtőhordalékerdőtalajain, illetve az Alföld már víz által el nem borított, öntéses erdőtalajain fordulnak elő.

Régi néven Quercus robur-Carpinus ass. SOÓ (1928), illetve Quercetum roboris carpinosum, MAGYAR PÁL (1933), SOÓ (1934), Querceto-Carpinetum medioeuropeum, TÜXEN (1937), Carpinetum, ZÓLYOMI (1934), Stellario-Carpinetum, OBERDORFER (1957) néven ismert.

4. Juharos tölgyes, *Aceri campestri-Quercetum petraeae-roboris*, FEKETE (1961). A Középhegyvidék előhegységeiből, különösen a Gödöllői-dombvidékről ismert másodlagos erdőtársulás. A tölgyek mellől a gyertyánt a mezeijuhar váltotta le. Kialakulásának okát kontinentálisabb, szárazabb viszonyokban, s különösen a legeltetésben kell keresni. TUSKÓ—JÁRÓ (1951), majd BIRCK—HORVÁTHNÉ (1955) Querceto-Brachypodietum silvaticae néven említi.

5. Erdőtársulásszerkezeti vonatkozások miatt a gyertyános kőrises erdőt is ide soroljuk: *Fraxino pannonicae-Carpinetum*, SOÓ et BORHIDI (1962). Dél-Dunántúlon, különösen Belső-Somogyban elterjedt erdőtársulás. Régebbi néven Querceto robori-Carpinetum praeilliricum, illetve Querceto-Carpinetum croaticum néven leírt társulás, SOÓ (1957), BORHIDI (1958).

6. A dél-dunántúli gyertyános tölgyeseket *Helleboro-(dumetorum)-Carpinetum*, SOÓ et BORHIDI (1962) néven ismerjük. Zalában, különösen a Dráva, a Mura és a Kerka mellékén, valamint Somogyban tenyésznek kiterjedt állományai.

7. A mecseki gyertyános tölgyeseket *Asperulo taurinae-Carpinetum*, SOÓ et BORHIDI (1962) néven ismerjük. HORVÁT (1948) Querceto-Carpinetum mecsekense, illetve SOÓ (1937) Querceto petraeae-Carpinetum mecsekense néven írja le. Mecsek és a Tolnai-dombvidék elterjedt erdőtársulásai.

Az erdőtípusok leírásával foglalkoztak: MAGYAR PÁL (1933—36), ZÓLYOMI (1934—60), SOÓ (1936—62), HARGITAI (1939—43), BALÁZS (1943), HORVÁT (1948—58), SIMON (1950—62), JAKUCS (1952—55), KÁRPÁTI ZOLTÁN (1952), BOROS (1953—59), TUSKÓ (1954), JÁRÓ (1954—55), UBRIZSY (1955—56), MAJER (1955—62), FEKETE (1956—62), SZUJKÓ—LACZA (1956), PÓCS (1957—58), HORÁNSZKY (1957), BIRCK—HORVÁTHNÉ (1955), BÁNKI—SZŐNYI (1955), KOMLÓDI (1959), BORHIDI (1958—63), TALLÓS (1959—60), CSAPODY (1961—64), PALLAY (1961—63), CSESZNÁK (1968), SZAPPANOS (1963—1967.)

Erdőtípusai:

	acidofil	bazifil
2. Igen száraz:	*Vaccinium myrtillus*	
	Dicranum-Polytrichum	
	Deschampsia flexuosa	
3. Száraz:	*Luzula albida*	*Melica uniflora*
	Calamagrostis arundinacea	*Glechoma hed. hirsuta*

4. Félszáraz: *Poa nemoralis, Carex pilosa, Vinca minor, Hedera helix, Festuca drymeia.*
5. Üde: *Asperula odorata, Nudum, Carex silvatica, Brachypodium silvaticum.*
6. Félnedves: *Oxalis acetosella, Aegopodium podagraria, Corydalis cava, Allium ursinum, Knautia drymeia, Carex silvatica, Urtica dioica.*
7. Nedves: *Impatiens noli-tangere, Circaea lutetiana, Stachys silvatica, Athrium filix-femina, Rubus caesius.*

2-a. *Igen száraz — acidofil — gyertyános tölgyes*

Vaccinium myrtillus (Áfonyás gyertyános tölgyes)
Deschampsia flexuosa (Erdei sédbúzás gyertyános tölgyes)
Dicranum-Polytrichum (Mohás gyertyános tölgyesek)

1. Inkább a bükk és a kocsánytalantölgy az állományalkotó fafaj, mert a gyertyánnak kissé száraz és tápanyagszegény ez a termőhely. Gyakran a kislevelű hárs helyettesíti. Szórványosan a nyír és a rezgőnyár, a nyugati határszéleken pedig már az erdeifenyő is elegyedik.

2. Cserjeszintje általában nincsen, illetve csak ritkán található. A törpecserjék közül az áfonya és a csarab alkot foltokat.

3. A *Dicranum scoparium* és a *Polytrichum*-mohfélék borítják a talajt, ritkábban a *Vaccinium myrtillus* alacsony cserje borítással. Jellemző a laza fűtakarót adó s főleg a gyérülő idős állományok alatt fellépő, nyers humuszt bontó *Deschampsia flexuosa*. Acidofil kísérők: *Melampyrum pratense, Pyrolák, Veronica officinalis, Lycopodium, Luzulák.*

4. Magas hegyvidékeinken és a nyugati határszélen párás, nedves klíma alatt, savanyú anyakőzeten (andezit, gneisz, kvarckavics) alakul ki, erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalajon. Meszes, de mélyen felaprózott anyakőzeten, dolomitmurván, löszön, agyagon, domború felszínű viszonyok mellett, ahol az állandó erózió az avar- és humuszfelhalmozódást megakadályozza, szintén megtalálható. Itt átmenetet képez az északi oldal acidofil mohás-áfonyás bükkösei és a déli oldal acidofil mohás-perjeszittyós tölgyesei között. Viszonylagosan igen száraz voltát fekvésének, tápanyagszegény nyers humuszának, néha száraz tőzegfelhalmozódásának köszönheti.

5. A bükk, a gyertyán, a kislevelű hárs alacsony, 6—14 m magas földig ágas, míg a tölgy, a nyír és a rezgőnyár néhány méterrel kiemelkedik. Fekvésénél fogva rendszerint véderdő. A tölgy mellett a pionír nyír, rezgőnyár és a kecskefűz újul könnyen mohás foltjain. A bükk ezzel szemben alig újul, mert ritkán terem magot. Erdeifenyővel és magas fekvésben lucfenyővel emelhető az állomány értéke.

3-a. *Száraz — acidofil — gyertyános tölgyes*

Luzula albida (Perjeszittyós gyertyános tölgyes)
Calamagrostis arundinacea (Erdei nádtippanos gyertyános tölgyes)

1. A savanyú talajt a tölgy jobban ki tudja használni, mint a bükk, a bükk viszont jobban, mint a gyertyán. Ezért inkább bükkös-, gyertyános tölgyesek. A lombkoronaszintben a bükk alacsonyabb a tölgynél, a nyírek és a rezgőnyárak viszont kimagasló elegyfák. Egyéb elegyfa alig akad, legfeljebb néhány szál kislevelűhárs vagy mezeijuhar, nyugaton az erdeifenyő, a délnyugati tájon viszont a típus kocsánytalantölgyét gyakran a szelídgesztenye helyettesíti. Fényigényes fenyőfélék, mint a vörösfenyő, az erdeifenyő és a simafenyő, 5%-ig elegyíthetők.

2. Cserjeszintje nincs.

3. Az avartakaró hiányzik a talaj felszínéről, inkább mohák, *Dicranum-* és *Polytrichum*-fajok a jellemzőek. Aljnövényzetének feltűnő uralkodó fajai a *Luzula*-félék, főleg a *Luzula albida*. Idősebb és bontottabb állományai alatt a *Calamagrostis arundinacea* szaporodik el. Acidofil kísérő fajai azonosak az előző típusban felsoroltakkal.

4. Magas hegyvidékeinken és a Nyugat-Dunántúlon alakulhat ki savanyú alapkőzeten. Hiányzik a Vértes- és a Gerecse-hegységből. Humid viszonyok mellett, domború fekvés esetén meszes alapkőzeten, tehát dolomiton, löszön, agyagon is kialakulhat mindenütt ott, ahol a humusz felhalmozódását a szél vagy a víz erodáló hatása kizárja. Podzolos és agyagbemosódásos barna erdőtalajokon található.

5. 15—20 m magas bükkök felett a kocsánytalantölgy, szelídgesztenye vagy erdeifenyő 18—25 m-es egyedei alkotnak állományt. Természetes úton könnyen újítható. Ügyelni kell a kocsánytalantölgy és a szelídgesztenye állománybeli szerepének megtartására. Ideális az, ha a tölgyújulat már két-hároméves, és ekkor következik be egy jó bükkmakk-termés, amelynek évében erősebben bonthatunk. Az állomány bontása után a *Luzulák* és *Calamagrostis* erősen elszaporodnak, a talajfelszínt erősen kiszárítják, és szövedékük miatt nehezebben sikerülhet már a felújítás. A természetes újulatnak tehát mindig meg kell előznie a fűnövényzet szövedékének kialakulását. Termőhelye a legjobb vargánya- és rókagomba-lelőhely.

2-b. *Igen száraz — bazifil — gyertyános tölgyesek*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes gyertyános tölgyes)

1. Alig záródott, alacsony, 6—12 m magas erdő. Különösen a gyertyán csenevész, és inkább a mezeijuhar és a virágos-kőris helyettesíti. A tölgyfajok közül a molyhostölgy, a cser és a kocsánytalantölgy az állományképző. Jellemző elegyfáik a vadgyümölcsök: a vadkörte, a vadalma, a cseresznye és a barkóca.

2. Dús cserjeszintje van somokból, tövises cserjékből és fagyalból.

3. A *Festuca sulcata* hézagos gyepet képez, bár a tisztásokon sűrű gyeptakarót alkot. A tisztásokon jellemző kísérői a kontinentális pusztafüves lejtők erdőssztyepp növényei, míg a fák alatt inkább a száraz, árnyas erdők erdőtípusainak növényei találhatók.

4. A Középhegység és a Dunántúl száraz dombjainak gerincein, meleg déli oldalain, barna rendzina, humuszkarbonát-, barnaföld- vagy sekély agyagbemosódásos barna erdőtalajon található.

5. Fekvése miatt gyakran véderdőként kezelendő. A gyertyánok földig ágasak, csúcsszáradók, a tölgyek is leggyakrabban sarjak, mert magról természetes úton nem újíthatók. Kívánatos erdeifenyővel növelni a faállomány értékét, és kímélni kell az elegyfákat is.

3-b. *Száraz — bazifil — gyertyános tölgyes*

Melica uniflora (Gyöngyperjés gyertyános tölgyes)

1. Zárt kétszintű állományok. A kocsánytalantölgy és a csertölgy alatt a gyertyán, ritkán a bükkel, a mezeijuharral alkot második szintet. Jellemző kísérők a kőrisek és a vadgyümölcsök, különösen a cseresznye és a barkóca. Nagylevelű hárs, korai juhar, mezeiszil, Baranyában még az ezüsthárs is jellemző elegyfája.

2. Cserjeszintje mindig van, de szórványos egyedekből áll. A felsorolt fafajok közül különösen a vadgyümölcsök, juharok, hársak és a kőrisek alkotnak gyakran cserjeszintet, ezeken kívül a somok, a mogyoró és a tövises galagonyafélék jellemzőek.

3. Gyepszintjében a *Melica uniflora* a típusképző. Kísérő a *Glechoma hirsuta*, valamint a *Stellaria holostea, Mercurialis perennis, Fragaria vesca, Hedera helix*. Tavasszal, a nedvesebb viszonyok miatt, a tavaszi aszpektusban jellemző a geofiták tömeges fellépése: a *Corydalis*ok, a hóvirág, a *Gagea*k, *Anemone*k.

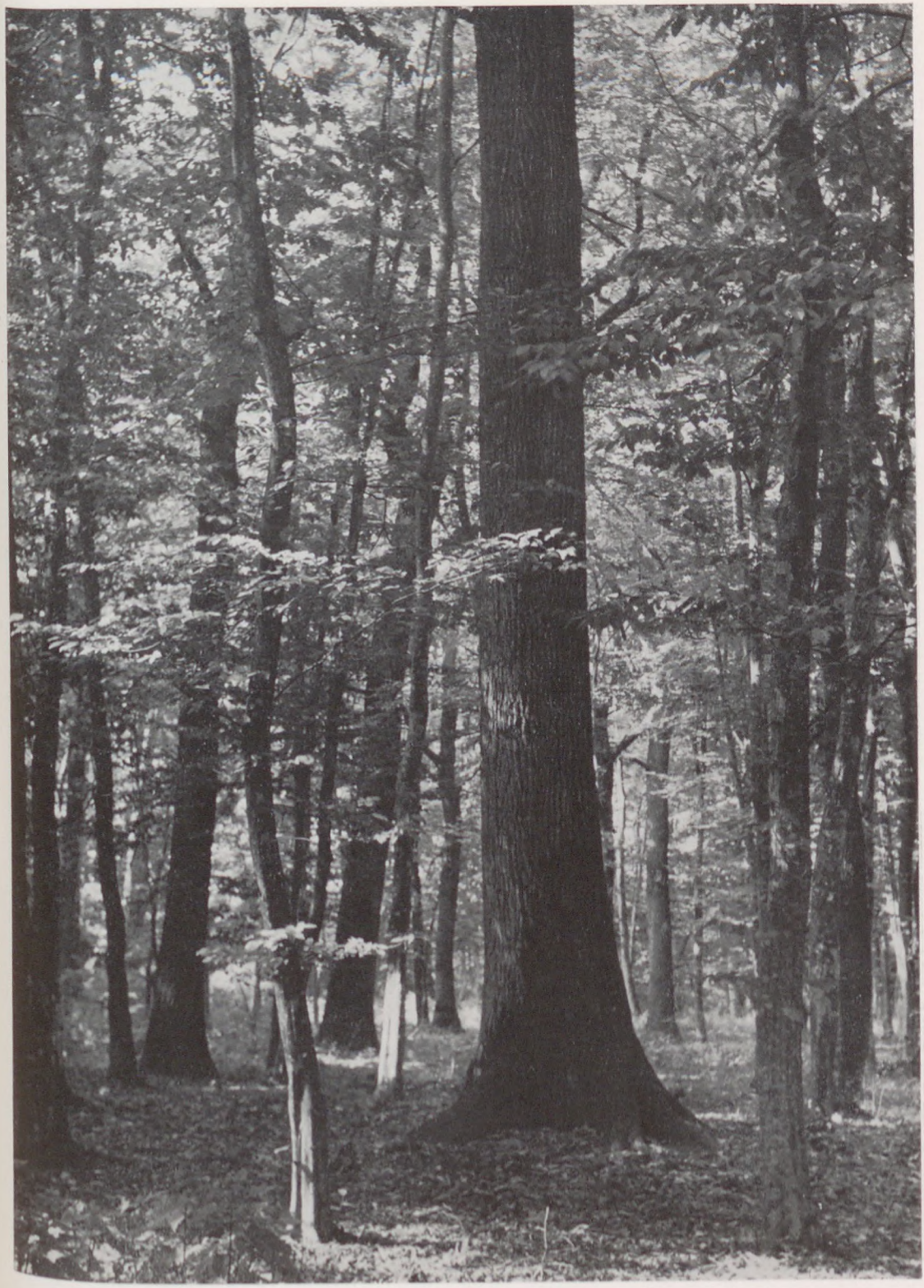
4. A gyertyános tölgyövben kiemelkedő domborulatokon és lejtőtörmeléken sekély agyagbemosódásos barna erdőtalajon, még inkább anyakőzet törmelékes barna rendzinán található.

5. Alacsony, 10—18 m magas tölgyek alatt az árnytűrők még alacsonyabbak. Kívánatos ebben az erdőtársulásban az elegyes lomberdők fenntartása. Vigyázni kell, hogy elkőrisesedés, eljuharosodás vagy elgyertyánosodás ne álljon elő, mert ezek a termőhelyet kevésbé használják ki, mint a természetes kétszintű lomberdő. Ezért lehetőleg kocsánytalantölgyre kell a felújítást irányítani, és csak két—hároméves tölgyújulat felett szabad bontani. A gyertyán-, a juhar-, a hárs- és a kőriselegy magától megtelepszik. Termőhelye a vadnak is kedvelt tartózkodási helye, ezért gyakran elcserjésedett, rontotterdő-állapotban található. Feljavításukra a természetes lombfafajok mellett elegyként az erdeifenyő alkalmazható.

4. *Félszáraz gyertyános tölgyesek*

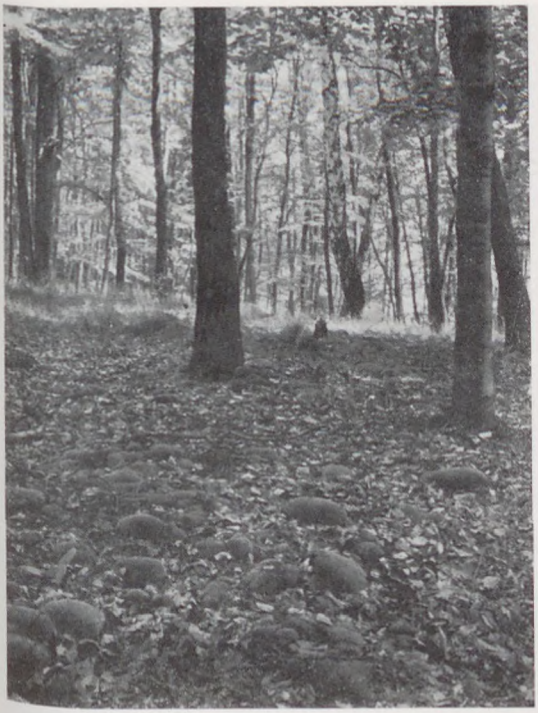
Poa nemoralis (Ligetiperjés gyertyános tölgyesek)
Carex pilosa (Bükksásos gyertyános tölgyes)
Vinca minor-Carex pilosa (Télizöldes gyertyános tölgyes)

1. Kimagasló koronaszintben a kocsánytalantölgy uralkodik, néhol a cser, esetleg síkon a kocsányostölgy, Délnyugat-Dunántúlon pedig a szelídgesztenye helyettesíti. Második szintben elsősorban a gyertyán, hegyvidékeinken a bükk, szélsőségesebb



113. ábra. *Asperula odorata* – gyertyános tölgyes. Nyírség—Baktalórántháza

114. ábra *Carex pilosa* — gyertyános tölgyes ezüsthárssal. Zselicség



115. ábra. *Dicranum-Polytrichum* – gyertyános tölgyes *Leucobryum glaucum* vánkosmohafoltokkal. Ugod–Durrogósalja. (Foto: Michalovszky István)

117. ábra. *Carex pilosa* – gyertyános tölgyes. Zempléni hegység

116. ábra. *Melica uniflora* – gyertyános tölgyes. Sopron-Károlymagaslat

118. ábra. *Vinca minor* — gyertyános tölgyes. Zselicség (Foto: Dr. Simon Tibor)

119. ábra. *Carex pilosa* — gyertyános tölgyes *Hedera helix* foltokkal. Bakony—Farkasgyepű

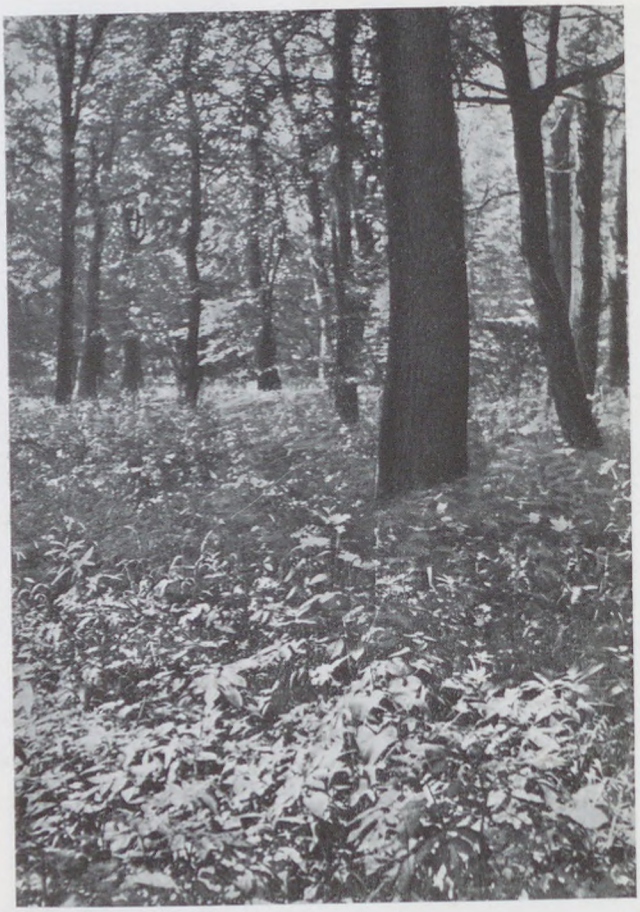
120. ábra. *Asperula odorata* (nudum) — gyertyános tölgyes. Sárvár-Farkaserdő

121. ábra. *Asperula odorata* — gyertyános tölgyes. Sárvár—Farkaserdő

122. ábra. *Brachypodium silvaticum* — gyertyános tölgyes. Sárvár

123. ábra. *Oxalis acetosella* — gyertyános tölgyes. Ugod

124. ábra. *Allium ursinum* — gyertyános tölgyes — mezeijuharral. Bakony— Ugod. Szárhegy. (Foto: Michalovszky István)



125. ábra. *Urtica dioica* — gyertyános tölgyes. Ugod

126. ábra. *Circaea lutetiana* — *Stachys silvatica* — gyertyános tölgyes. Ugod

termőhelyeken a kislevelű hárs, Dél-Dunántúlon a szubmediterrán ezüsthárs. Jellemző elegyfája a cseresznye.

2. Cserjeszintje általában nincs. Csak ha a második koronaszint hiányzik, tömeges a cserjeszintben a gyertyán és a hárs, néha a mezeijuhar.

3. A gyepszintben egyeduralkodó a *Carex pilosa*. Más aszpektusa nincs. A lombavar felhalmozódhat a bükksás-tarackon, amelyben jellegzetes avarlakók találhatók, mint az *Asperula* és a *Viola silvestris*. A Dunántúl mediterrán tájain a *Festuca drymeia* és a Kisalföldön a *Vinca minor*, valamint a *Hedera helix* alkot a bükksással valamivel humuszosabb területen aljnövényzetet. Lazább záródású állományokban és homokosabb talajokon viszont a *Poa nemoralis* válhatik uralkodóvá.

4. Alacsonyabb hegy- és dombvidéken, többé-kevésbé sík terepen, mély talajon alakul ki; olyan mély talaj kell, hogy a talaj felső szintjéből az agyagkimosódás megindulhasson. Tehát leginkább löszön, agyagbemosódásos barna erdőtalajon, lejtőtörmelék erdőtalajon, gyengén podzolos barna erdőtalajon vagy homokon agyagbemosódásos rozsdabarna erdőtalajon találjuk.

5. Jó fejlődésű, 22—28 m magas ágtiszta tölgyeket biztosít az árnyaló második szint. Igen értékes erdeink tartoznak ide. Az állomány természetes úton újítható. Ügyelni kell azonban a helyes természetes elegy fenntartására. Elsősorban a kocsánytalantölgy tenyészetét fenyegetik elnyomással az árnytűrők. A bontást az árnytűrő második szint ritkításával kell kezdeni, kivánatos, hogy ez az első bontás már 2—3 éves tölgycsemeték felett történjék. A második szintben előnyt kell adnunk a bükknek, mert a gyertyán és a hárs mindig bőséggel telepszik. Az ápolások során ügyelnünk kell a kocsánytalantölgy életlehetőségének biztosítására. Érdekében az árnyalók mindig féken tartandók. Tarolás esetén a *Calamagrostis epigeios* a vágásnövénye, amelynek sűrű szövedékébe csak a pionír nyír, a rezgőnyár és a kecskefűz telepszik, majd ezek védelmében a hárs, valamint a gyertyán, amelyek hosszú időn át vezetik vissza az erdőt a bükkös gyertyános tölgyeshez. Ezt a folyamatot mesterséges beavatkozással kell siettetnünk. Különösen elgyertyánosodott állapotban gyakori. Indokolt a vöröstölgy, a szelídgesztenye, valamint szórványosan az erdeifenyő, a simafenyő és a vörösfenyő felkarolása 10%-ig.

5. *Üde gyertyános tölgyes*

Asperula odorata (Szagosmügés gyertyános tölgyes)
Nudum (Avarral borított gyertyános tölgyes)
Carex silvatica (Erdei sásos gyertyános tölgyes)
Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés gyertyános tölgyes)

1. Kimagasló koronaszintben a kocsánytalantölgy, alatta főleg a gyertyán, magasabb tengerszint feletti fekvésben vagy a nyugati részeken a bükk, ritkábban a kislevelű hárs képez második koronaszintet; árnyalja a talajt, valamint a tölgytörzseket.

2. Cserjeszintje nincs.

3. A sűrű, zárt erdő alatt főleg fiatalon vastag az avartakaró: *nudum*. Az aljnövényfoltokat főleg az *Asperula odorata* jellemzi. Ahol gyér az avar, ott mindig jellemző a *Carex silvatica* fellépése. Ha a második szint hiányzik, vagy az állomány túl gyér,

különösen az Alföldön, a *Brachypodium silvaticum* tömeges a *Dactylis glomeratával*. További ritkításkor pedig a *Calamagrostis epigeios* jelenik meg, amely tarolás esetén sűrű vágásnövényt alkot. Tavaszi aszpektusa általában dús, különösen a *Dentaria bulbifera*, a *Ranunculus ficaria*, a *Veronica hederaefolia* jellemző.

4. Bázisokban gazdagabb, üde vízgazdálkodással rendelkező agyagbemosódásos barna erdőtalajon alakulnak ki. Hazánk gyertyános tölgyeseinek zöme ide tartozik. Pl. a sárvári Farkas-erdő.

5. Igen szép fejlődésű, ágtiszta, értékes tölgyek, 24—30 m magasak. Természetes úton könnyen újíthatók. A telepítés során csak a tölgyújulat megjelenésére legyünk tekintettel, mert az árnytűrő gyertyán és kislevelű hárs úgyis tömegesen telepszik. A tisztítások során ügyelni kell arra, hogy az árnytűrők a tölgyet el ne nyomják. Az árnytűrők fékentartása koronacsonkolással és nyakalással történik, de a második szint fáiból is kell érintetlenül hagyni fákat, mert csak így nevelhető értékes elegyes erdő. A vöröstölgy, a duglaszfenyő, a simafenyő és a vörösfenyő szórt elegyként növelheti az állomány értékét.

5—6. *Üde — félnedves gyertyános tölgyes*

Oxalis acetosella (Madársóskás gyertyános tölgyes)

1. Nedves, fagyzugos termőhelye miatt az alsószintben inkább a gyertyán és a kislevelű hárs helyezkedik el a bükk helyett, és a felső szintben is gyakori a kocsánytalantölgy helyett a kocsányostölgy. Gyakran a gyertyánt a mezeijuhar, a tölgyet pedig a cser helyettesíti. A cser itt mindig fagyléces. Értékes elegyfák a magaskőris, a hegyijuhar és a hegyiszil. Igen gyakran elgyertyánosodott rontotterdő-állapotban található.

2. Cserjeszintje általában hiányzik.

3. Az erős árnyalás miatt kialakult vastag avar között csak az avarlakó *Oxalis acetosella* és az *Asperula odorata*, valamint szaprofitonok *(Neottia nidus-avis)* élnek meg. Többnyire dús tavaszi aszpektusa van, főleg a *Ranunculus ficaria* és a *Dentariák* fellépése jellemző.

4. Csak a magas hegyvidék és a Dunántúl bükkövében, domblábak, völgyek és hajlatok jó vízellátású összemosott, mély lejtőhordalék és agyagbemosódásos barna erdőtalaján található. Fagyzugos hűvös termőhely.

5. Szép növésű, 25—30 m magas tölgyek javára kell dolgozni mind a természetes felújítás, mind a nevelővágások során. A tölgyet a vörösfenyő, a duglaszfenyő, illetve a rezgőnyár, valamint a magaskőris is pótolhatja. A fenyők és a rezgőnyár azonban előhasználati állományt ad. Óvakodni kell a gyertyán, a mezeijuhar és a kislevelű hárs, valamint a pionír nyír, a magaskőris és a rezgőnyár elegyetlen foltjainak kialakulásától. Elegyes állományaiban mindig felső szintű gyérítést és a tölgyre dolgozó természetes felújítást alkalmazunk. Ezért az első bontást 2—3 éves tölgycsemeték felett és érdekében mindkét szint erős ritkításával kezdjük. Igen értékes elegy a lucfenyő, a jegenyefenyő, a vörösfenyő és a duglaszfenyő is, de csak szórványosan, 20% mértékig telepítsük.

6. *Félnedves gyertyános tölgyes*

Aegopodium podagraria (Podagrafüves gyertyános tölgyes)
Allium ursinum (Medvehagymás gyertyános tölgyes)
Urtica dioica (Csalános gyertyános tölgyes)
Corydalis-Aegopodium (Keltikés gyertyános tölgyes)

1. Kimagasló szintben a kocsánytalantölgy szerepét már inkább a kocsányostölgy veszi át, az árnyalószintben viszont a bükk helyett inkább a gyertyánt és a mezeijuhart találjuk. Gyakori elegy a magaskőris, hegyijuhar és a hegyiszil is, a Keleti-Középhegységben pedig a rezgőnyár.

2. Cserjeszintje nincs, de bontásra vagy idősebb korban a nitrofil bodzák és az iszalag szaporodnak el, valamint a nedvességet és tápanyagot igénylő kísérő fafajok lépnek fel cserjeszerűen, elsősorban a gyertyán, a magaskőris és a mezeijuhar.

3. *Oxalis acetosella* helyett inkább a félmagas kórósok alkotnak néha sűrű gyepszintet. Ilyenek *Aegopodium podagraria, Mercurialis perennis*, a *Lamium*ok, *Pulmonaria officinalis, Glechoma hederacea, Asarum europaeum, Knautia drymeia.* Gyakori tavaszi aszpektus képzője a *Corydalis cava* és *solida*. Nyugat-Dunántúlon az *Allium ursinum* is. Bontásra nedvességigényes és nitrofil növények szaporodhatnak el tömegesen, mint az *Urtica dioica*, a *Rubus*ok, *Atropa*, bodzák.

4. Domblábak, völgyek, hajlatok jó vízellátású, gazdag tápanyag- és humusztartalmú, összemosott, mély lejtőhordalék- és agyagbemosódásos barna erdőtalaján található. Igen magas produktumra képes termőhelyek.

5. Szép növésű, 25—30 m magas tölgyek alatt értékes lehet a második szintet alkotó gyertyán, hárs és juhar is. A kimagasló szintben nagy értéket képvisel még szálanként a magaskőris. Ezen a termőhelyen azonban erős már a kőrisveszély, ezért a természetes felújítás során a tölgy és bükk javára kell dolgoznunk, ami azt jelenti, hogy csak néhány éves csemeték felett szabad bontanunk, és a gyomosodás, valamint a kőris, a gyertyán és a juharok visszaszorítására ügyelve óvatosan felszabadítanunk. Több fény és nedvesség hatására a bontás során az aljnövényzet ugyanis igen gyorsan elszaporodhat, és akadálya lehet a helyes fiatalos kialakulásának. A magas hegyvidéki fenyők, mint a vörösfenyő, lucfenyő és jegenyefenyő is jól érzik itt magukat.

7. *Nedves gyertyános tölgyes*

Athyrium filix-femina (Páfrányos gyertyános tölgyes)
Impatiens noli-tangere (Erdei nenyúljhozzám gyertyános tölgyes)
Circaea lutetiana (Varázslófüves gyertyános tölgyes)
Stachys silvatica (Erdei tisztesfüves gyertyános tölgyes)
Rubus caesius (Szedres gyertyános tölgyes)

1. Inkább a kocsányostölgy és a gyertyán alkotnak kétszintű elegyes erdőt. A felső szintben egyre gyakoribb a magaskőris és a rezgőnyár, a második szintben a hegyiszil, hegyijuhar és a nagylevelű hárs.

2. Cserjéje néha tömeges. Hólyagfa, mogyoró, kutyabenge, kányabangita és bodzák mellett főleg a magaskőris a mezeijuhar cserjeszerű előfordulása gyakori.

3. Sűrű és magas gyepszintjét a páfrányok: *Athyrium filix-femina* és a *Dryopteris filix-mas* mellett az *Impatiens noli-tangere*, *Circaea lutetiana*, *Stachys silvatica*—*Salvia glutinosa*, főleg legeltetés hatására az *Urtica dioica*, a Dunántúlon a *Carex brizoides* és újabban a *Solidago gigantea*, mindenütt gyakori még elszedresedett stádiumban a *Rubus caesius*. Dús tavaszi aszpektusában a *Ranunculus ficaria*, a *Chrysosplenium alternifolium*mal jellegzetes.

4. Hajlatok, völgyek és domblábak nedves, közeli talajvizes lejtőhordalék- és agyagbemosódásos barna erdőtalaján, párás völgyi mikroklímájú termőhelyen található. A síksági tölgyesek, völgyeken át felhúzódott, hegyvidéki változata.

5. Értékes, 28—32 m magas, elegyes erdő fenntartandó. Sajnos e kedvező termőhelyen sok a rontott állomány. Átalakításuk elengedhetetlen feladatunk. A leromlás rendszerint a rosszul sikerült természetes felújítások következménye. A bontáskor az elnedvesedő talajon ugyanis a cserjék és a gyomok igen elszaporodnak, túl nedves, levegőtlen helyzetet teremtenek az újulatnak. A liánok tömege sem engedi, hogy kezdeti, lassan növők felfussanak. Ezért tudnak a magaskőris és a juharok felülkerekedni, amelyek idősebb állományban kigyérülve cserjés-gyomos aljnövényzetet, gyenge erdőt alkotnak. Zártan kell tartani az állományt, s csak néhány éves újulat felett szabad bontani, és lassan felszabadítani. Helyes a hegyvidéki fenyők, a jegenyefenyő, a lucfenyő és a vörösfenyő elegyítése.

VII. ÉGER-KŐRIS PATAKMENTI ÉS LÁP-ERDŐTÁRSULÁSOK HEGYVIDÉKEN (FRAXINO-ALNETA)

Hegy- és dombvidékeink patakpartjait vékony sávban követik az égeresek és ritkábban a kőrisesek. Nedves viszonyok miatt kísérők a fűzek, a nyír, a rezgőnyár, a szilek, a juharok, ritkán a gyertyán és a kocsányostölgy. A patakmenti égeresek többnyire mozgó, tehát levegőben dús vízzel rendelkeznek. Ritkán előfordul, hogy a víz megreked, ilyen helyeken a pangóvíz hatására éger- és rekettyefűz-lápok alakulnak ki.

Az éger és a kőris egyaránt fényigényes, gyér lombozatú, emellett gyorsan bomló avart teremt. Az éger nitrogéngyűjtő is. Ezeknek a sajátságoknak a figyelembevételével érthető, hogy aránylag gyakori a cserjeszint (kutyabenge, kányabangita, vörösgyűrű, iszalag, bodza) és dús, magasra növő az aljnövényzet is. Aljnövényzetében elsősorban vízkedvelő és nitrogénigényes fajok dominálnak. Ha a víz időszakonként, tavasszal elönti az égereket, csak vizet tűrő sástársulások, illetve az éger támasztógyökereire mászó páfránytársulások alakulhatnak ki. Vízrendezés után másodlagos aljnövényzet veszi át az uralmat, amelynek vezérnövénye az *Urtica dioica* és a *Galium aparine*, valamint a *Rubus caesius*.

Erdőtársulásai:

1. Leggyakrabban a hegyvidéki égerligettel találkozunk: *Alnetum glutinosae-incanae*, BRAUN-BLANQUET (1915). Mind a Nyugat-Dunántúlon, mind a Középhegység völgyeinek, patak partjainak mentén elterjedt. AICHINGER (1930) Alnetum incanae, PÓCS (1958) Cariceto brizoidi-Alnetum néven említi.

2. Alacsonyabb dombvidékeink sásos éger patakmenti erdeit *Carici acutiformi-Alnetum*, SOÓ (1934) néven ismerjük. A Középhegyvidék előhegyeinek patakjait, valamint a somogyi patakokat kíséri. DOSTÁL (1933) Saliceto-Alnetum, SOÓ (1957) Carici-Alnetum, SOMSÁK (1961) Calthae-Alnetum néven írja le.

3. A hegyvidéki kőrisligetek: *Carici remotae-Fraxinetum*, KOCH (1926). Előfordulásuk korlátolt. Csak a Soproni-hegységből és az északi Bakonyból ismerjük.

4. *Aegopodio-Alnetum*, KÁRPÁTI ISTVÁN et JURKÓ (1961) gyertyános égerese elég gyakori hazánk középhegyvidéki és délnyugat-dunántúli völgyeiben. Querceto-Carpinetum-alneto-fraxinetosum KLIKA (1942), illetve Alneto-Fraxinetum MIKYSKA (1943) által korábban leírt erdőtársulás. Synonim neve is mutatja, hogy átmeneti társulás a gyertyános tölgyesekhez.

5. Az éger-láperdő *Dryopteridi-Alnetum* KLIKA (1940) néven ismert. Erdőtársulása a Nyugat-Dunántúlon az Őrségben és Somogyban található. A Hanságban is előfordul. Régen DU RIETZ (1923) Alnus glutinosa-Carex ass., majd KLIKA (1940) Alnus glutinosa — Dryopteris spinulosa ass.-nak írja le. KOCH (1926) szerint Carici elongatae-Alnetum. HERMANN (1930) szerint Alnetum glutinosae caricetosum elongatae.

6. A láposodó fűz-cserjések *Calamagrosti-Salicetum cinereae*, SOÓ et ZÓLYOMI (1955) néven ismeretesek. ZÓLYOMI (1931) Salicetum cinereae SOÓ (1934) Salicetum cinereae calamagrostidosum canescentis néven említi.

Erdőtípusaival foglalkoztak: SOÓ (1934—64), ZÓLYOMI (1934—55), HARGITAI (1934—42), MAGYAR PÁL (1938—61), SIMON (1950—60), ORLÓCZY—TUSKÓ (1955), KÁRPÁTI (1958—62), BORHIDI (1958), PÓCS (1958—62), KOMLÓDI (1959—60), MAJER (1955—62), TALLÓS (1960), JAKUCS (1961), CSAPODY (1962), ADORJÁN (1966).

A leírások alapján a legfontosabb erdőtársulásokat három erdőtípus-csoportba foglalhatjuk. Ezek a következők:

7. Nedves: *Aegopodium podagraria, Rubus caesius, Thelypteris palustris, Carex brizoides.*

7—8. Nedves-vizes: *Carex remota.*

8. Vizes: *Carex acutiformis.*

Sphagnum sp.

7. *Nedves hegyvidéki patakmenti és láperdők*

Aegopodium podagraria (Podagrafüves gyertyános égeres)
Rubus caesius (Szedres kőris-éger láp- és ártéri erdők)
Thelypteris palustris (Tőzegpáfrányos éger láperdő)
Carex brizoides (Selyemsásos égerliget)

1. Hegyvidéki patakokat övező éger-kőris ártéri és láperdők szép növésű, de csak kis területen, vékony sávokon fellépő, gyakran réteken csak remízszerű erdők tartoznak ide. Kísérők a fehér- és a törékenyfűz, a feketenyár, a mezei- és a vénicszil, a mezeijuhar, sőt a gyertyán és a kocsányostölgy is.

2. Cserjeszintben a nedves termőhelyigényekkel rendelkező kutyabenge-kányabangita-zelnice együttese a jellemző, de a vörösgyűrű és az iszalag is tömeges.

3. A nedves éger-kőris patakmenti és láperdők alját leggyakrabban a *Rubus caesius* szederindái borítják. Elgyomosodott állapotában sok az *Urtica dioica*, egyre több a *Solidago gigantea*, gyakori kísérő a magaskórós *Impatiens noli-tangere*. Tavaszi aspektusában a *Ranunculus ficaria* és a *Chrysosplenium alternifolium* jellemző. Főleg a dunántúli vízerek mentének égeresei alatt a *Carex brizoides* alkot zárt és jellegzetes gyeptakarót. Igen jellemző nagy leveleivel a *Petasites hybridus* is. Gyertyános elegyesek alatt az *Aegopodium podagraria*, az *Oxalis acetosella* jelzi a kevésbé nedves állapotokat. Magas talajvízzel rendelkező és állóvízzel időnként öntözött éger-láperdőkben viszont a tőzegpáfrány *(Thelypteris palustris)* a jellemző.

4. Hegy- és dombvidékeink folyói és patakjai mentének vékony sávban húzódó időnként vízelöntéses öntéstalaján (ligeterdők) és állóvíz hatása alatt álló tőzeges és kotus láptalajokon, valamint réti talajokon (láperdők) található.

5. Kis területen történő fellépése miatt nincs lényegesebb erdőgazdasági jelentősége. Természetes úton, főleg éger-tuskósarjról újul. Kívánatos azonban, hogy az égert időnként magcsemetével újítsuk. Ha a vízrendezés megtörtént, kötött talajokon magaskőris és kocsányostölgy, laza talajokon már nemesnyár is telepíthető.

7—8. *Nedves — vizes hegyvidéki patakmenti és láperdők*

Carex remota (Ritkás sásos kőris patakmenti erdő)

1. A magaskőris vizes talajon kialakult ökotípusa, az ún. vízkőris alkot igen szép, zárt, többnyire elegyetlen erdőfoltokat.

2. Dús cserjeszintjében az előző típus cserjefajai jellemzőek.

3. Ritkán képez sűrű gyepet, inkább gyepes bokrai jellemzőek az uralkodó *Carex remota*-sásnak. Kísérők az előző típus többnyire magasranövő növényei.

4. Hegyvidéki patakok a felszínhez közeli kötött altalajú, ezért többnyire glejes öntéstalaján található.

5. Az igen értékes kőriserdő továbbra is fenntartandó nyárfásításra. Csak ott vonható be fásításra nyár, ahol a vízszabályozás megtörtént, de kötött talaja miatt helyesebb a kőrisnek és a kocsányostölgynek visszahagyni. Inkább előhasználati mellékállományként alkalmazunk rajta ritka hálózatú nemesnyár-telepítést és talajelőkészítéses mesterséges telepítést.

8. *Vizes hegyvidéki patakmenti és láperdők*

Carex acutiformis (Posványsásos hegyvidéki patakmenti és láperdők)
Sphagnum sp. (Tőzegmohás láperdő)

1. Már a mézgáségernek is túl vizes, ezért hézagos, itt-ott letörpülő egyedei és a fűzfélék élnek csak meg. Tőzegmohalápokon nyírek, regzőnyár és egy-két szál erdeifenyő is él.

2. A legnedvesebb részeken már csak a füzek, különösen a rekettyefűz alkot gombaszerű bokorfoltokat. Jobb vízgazdálkodású részeken az éger alatt az előző típusban felsorolt cserjék, valamint a füzek gyakoriak.

3. Jellegzetes magas sása a *Carex acutiformis* egyéb magas sás- és vízinövény kísérőkkel. Nyugat-Dunántúl és a legmagasabb Középhegység néhány kisebb foltján található *Sphagnum*, azaz tőzegmohás dagadóláp.

4. Vízállásos, mocsaras helyeken található a hegyvidéki és síksági völgyek, patakok lefolyástalan zárványain, leginkább tőzeg- és kotu-láptalajokon, lápos réti talajokon, valamint réti öntéstalajokon.

5. Tőzegmohás lápjaink igen ritkák, és ezért természetvédelmi területek. Az éger vizes és láperdőket lecsapolással és vízrendezéssel lehet csak gazdasági égeressé, lazább talajon nyárakkal, kötött talajon a fehérnyárral elegyített gazdasági égererdővé alakítani.

VIII. TÖLGYESEK

A) QUERCETA PETRAEAE
B) QUERCETA PUBESCENTIS
C) QUERCETA CERRIS

Hazánk erdőterületének legnagyobb részét tölgyállományok borítják. A zárt tölgyesek öve a síksági erdőssztyepp és a hegyvidéki gyertyános tölgyesek közé ékelten alakult ki. Uralkodó fafaja elsősorban a kocsánytalantölgy, bázikus talajon azonban a molyhostölgy, meleg, száraz termőhelyen viszont a cser elegyedik, illetve veszi át az uralmat.

A *kocsánytalantölgy* közép-európai, szubatlanti jellegű, kissé óceánikus fafaj. Elég kiegyensúlyozott viszonyokat kíván az éghajlatban és a talajban egyaránt. Savanyú barna erdőtalajokon egymaga is képes domb- és hegyvidékeinken zárt állományokat alkotni. A kocsánytalantölgy a tölgyek között a legárnytűrőbb. Koronája a legsűrűbb, a legtöbb avart veti, ezért alatta cserjeszint alig alakulhat ki, gyepszintje is silány. Sajátos állományklímája, kedvező avartakarója következtében — a kevés makktermés ellenére is — szépen újul. A kocsánytalantölgy sűrű állományait nevelni is könnyű. 150 éves korig is fenntartja lassú, de tartós növekedését. Az állomány elegyetlenül is kedvező viszonyokat nyújt a minőségi rönk termesztésére, illetve a korona kialakítására.

A bazifil tölgyesek három tölgyfája közül az erdőtársulás jellegét a *molyhostölgy* adja meg. A molyhostölgy szubmediterrán, hazánk domb- és hegyvidéki jellegű fafaja. Melegkedvelő, hegyvidékeink déli meleg oldalán mészkő, dolomit és ande-

zit anyakőzeten, de lösz és homok altalajon egyaránt előfordul. Szerény talajigényű, sötétszínű erdőtalajon, sőt váztalajon is megél. Gyenge társuláserélyű. Nagy melegigénye, kis alkalmazkodóképessége és nagy fényigénye, valamint lassú növekedése erre a magyarázat. Ritkán terem magot, ezért természetes úton makkról nem vagy igen nehezen újul, füves területeken egyáltalán nem újul. Kiválóan sarjadzik, erdei inkább talajvédelmi erdők.

A *cser* szintén dél-európai elterjedésű, keletmediterrán jellegű, montán fafaj. Ez is melegigényes. Elegyfaja a bazifil tölgyeseknek és a gyertyános tölgyeseknek is, de különösen a cseres tölgyesek uralkodó főfafaja. Kedvező társulásképessége miatt ma túlzottan is elszaporították. A kocsánytalantölgynél nagyobb tápanyagigénye van, meleg fekvésű, barna erdőtalajok mellett sekélyebb köves talajokon is megél. Előnyös a fiatalkori gyors növekedése, a nagyobb fényigénye, a sarjadzóképessége és az ellenállóképessége. Koronája viszont több fényt enged át, növekedése korán megáll, rövid életkorú, természetesen gyérülő állományfoltokat ad, ezért az állomány alja elcserjésedik, elfüvesedik. Hajdan tűzifatermesztés során volt nagy jelentősége. Ma fahasználati szempontból teljesen háttérbe szorul.

A tölgyesek általában elegyes erdőtársulások. Dús cserjeszintjük alakul ki, csak a savanyú anyakőzetű, száraz, hegyvidéki és nyugat-dunántúli podzolos erdőtalajok, mészkerülő kocsánytalantölgyesei elegyetlenek és cserjeszint nélküliek. A Középhegység és a dombvidék igen száraz termőhelyén, bázikus talajon a molyhostölgy és a kocsánytalantölgy, valamint a cser alkot elegyes erdőket, a virágoskőris, a berkenye-félék, a mezeijuhar és a mezeiszil kíséretében. A Nyugat-Dunántúl savanyú talajain és a Középhegység lábazatán a cser a kocsánytalantölggyel, néha a kocsányostölggyel elegyedik. Ezek a cseres tölgyesek a Dél-Dunántúlon az ezüsthárssal, másutt a mezei- és a koraijuharral, a mezeiszillel, a berkenyékkel, a kis- és nagylevelű hárssakkal és a vadgyümölcsökkel adnak sajátos állományokat.

A fentiek értelmében a hegy- és dombvidéki tölgyesek zárt állományai három csoportba sorolhatók:

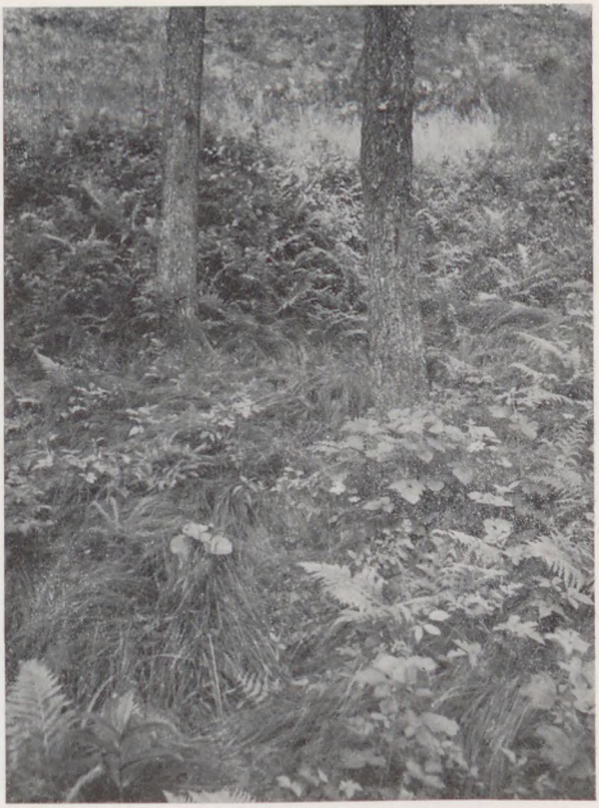
a) *Az acidofil tölgyesek* uralkodó fafaja a kocsánytalantölgy, hozzá legfeljebb egy-egy nyír, rezgőnyár, Délnyugat-Dunántúlon a cser és a szelidgesztenye elegyedik. Cserjeszintje hiányzik, gyepszintjére a savanyú talajt is eltűrő fajok és mohák a jellemzőek. Nyugat-Dunántúlon, Sopron és Kőszeg-hegyvidékén, a Mecseken, főleg a Jakab-hegyen, valamint a Középhegyvidék savanyú anyakőzetén, főleg a Zempléni-hegységben, a Bükkben, a Mátrában, a Pilisben, foltokban a Budai-hegységben tenyészik. Talajtípusára a váztalajok, az erősen savanyú nem podzolos barna erdőtalajok, illetve a podzolos barna erdőtalajok jellemzők. Humusza savanyú, gyakran nyershumusz, de legalább móder.

b) *A bazifil tölgyesek* lombkoronaszintjében három tölgyféle: a kocsánytalantölgy, a molyhostölgy és a cser elegyedik. Sok a virágoskőris, a berkenye-félék, a mezeijuhar, a mezeiszil és a nagylevelű hárs. Dús cserjeszintjére a következő szubmediterrán cserjék a jellemzőek; somok, cserszömörce, sajmeggy, bibircses kecskerágó, dudafürt, ostorménbangita, virágoskőris stb. Gyepszintje szintén elárulja a mésztalajt, különösen a *Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum* stb. jellemző. Középhegyvidékeink déli meleg oldalain mészkő

127. ábra. *Aegopodium podagraria* – éger – kőris patakmenti erdő. Bakony (Foto: Dr. Fekete Gábor)

128. ábra. *Carex brizoides* — éger patakmenti erdő. Őrség—Szakonyfalu. (Foto: Dr. Szodfridt István)

129. ábra. *Carex brizoides* — *Rubus caesius* patakmenti erdő. Őrség



130. ábra. *Petasites hybridus* — éger patakmenti erdő, Bakony—Fehérkőárok

131. ábra. *Carex acutiformis* — éger patakmenti erdő, *Caltha laetával*. Őrség

és dolomit vagy márga anyakőzeten alakulnak ki, ezek a többnyire szubmediterrán növényfajokból álló társulások. Andeziten, erubáz és ranker talajon, illetve lőszön, humuszkarbonát talajon is gyakori. Meszes anyakőzetű talaja, a sötétszínű erdőtalajokhoz sorolható, gyakran csak mélyen felaprózott váztalaj, a legkedvezőbb esetben pedig barnaföld.

c) *A cseres tölgyesek* uralkodó fafaja a cser és a kocsánytalantölgy. Ez utóbbit síkságon — a cseri földeken és Somogyban, — a kocsányostölgy helyettesíti. Dél-Dunántúlon az ezüsthárs, másutt a mezeijuhar, a mezeiszil, a vadgyümölcsök, a kislevelű hárs kíséri. Cserjeszintjére a talajfelszínén elfutó és gyökerező szárú fagyal laza foltjai a jellemzőek. Legeltetett cseresekben a tövises cserjék szaporodtak el. A gyepszint növényfajai inkább savanyú talajra jellemzőek. Ilyenek a *Potentilla alba, Vicia cassubica, Viscaria viscosa, Carex montana* stb. Középhegyvidékeink melegfekvésű lankás domboldalain és méginkább fennsíkjain vagy a hegyek lábánál valamivel kedvezőbb termőhelyen, cseres tölgyesek váltják fel a bazifil tölgyeseket. Dél- és Nyugat-Dunántúl lankás dombjain is kiterjedt állományokat alkotnak. A talaj mindenképpen háromszintű barna erdőtalaj, többnyire agyagbemosódásos barna erdőtalaj.

Erdőtársulásai :

a) *Az acidofil tölgyesek* erdőtársulásai a következők:

1. Középhegységi mészkerülő tölgyesek, elsősorban az Észak-keleti Középhegység savanyú anyakőzetű talajain alkotnak kiterjedt erdőtársulásokat. *Genisto tintoriae-Quercetum petraeae* KLINKA 1932. Synonim nevek: Quercetum sessilis — Deschampsia flexuosa ass. DOMIN (1932). Quercetum sessilis — Luzula nemorosa soc. illetve Vaccinium Myrtillus soc. MAGYAR PÁL (1933). MIKYSKA (1939) Quercetum betuletum, ZÓLYOMI (1950) Querceto-Luzuletum subcarpaticum, majd 1958-ban Luzulo-Quercetum subcarpathicum néven nevezi. Kiterjedt erdőtársulások értékes tölgy minőségi faanyaggal.

2. A dunántúli mészkerülő tölgyeseket vagy gesztenyés mészkerülő tölgyeseket *Castaneo-Quercetum* néven írták le IVO—HORVÁTH (1938), SOÓ (1945). SOÓ (1933) Quercetum sessilis noricum-nak, majd 1957-ben Querceto-Luzuletum noricum-nak írja. KNAPP 1944-ben Querceto-Luzuletum mediostiriacum néven ismerteti. SOÓ—ZÓLYOMI (1951) Querceto-Luzuletum noricumnak, KÁRPÁTI ZOLTÁN (1955) Querceto-Luzuletum-nak nevezi. PÓCS (1958) Luzulo-Quercetum erdőtársulásnak jelöli. Aránylag kis kiterjedésű társulások a Soproni—Kőszegi hegység és részben az Őrség tájaira szorítkoznak.

b) A *bazifil tölgyesekhez* a következő erdőtársulások sorolhatók:

3. Molyhos cseres tölgyesek *Orno-Quercetum*, HORÁNSZKY—JAKUCS—ZÓLYOMI (1958). Nevezéktana állandóan változott. Csak a leggyakoribbakat soroljuk fel: SOÓ (1928) Quercus lanuginosa — Fraxinus ornus ass.-nak, majd 1931-ben Quercetum sessilis-nek, 1934-ben Quercetum lanuginosae-nak nevezi. KLIKA (1933) és RÉDL (1942) Quercus pubescens — Fraxinus ornus ass.-nak ismeri. KNAPP (1942) Dicrano-

Sorbetum, HORVÁTH (1946), Quercetum pubescentis, SOÓ (1950) Querceto — Lithospermetum, HORÁNSZKY—JAKUCS—ZÓLYOMI (1958) Orneto-Quercetum néven írja le. SOÓ (1960) az Orno-Quercetum pubescenti cerris nevet is alkalmazza. A Dunántúli-Középhegységben mindenütt kiterjedt, emellett Nyugat-Dunántúlon a Lajta előhegyein és a Mecseken egyaránt megtalálható. Gyakori a legeltetés folytán az elkőrisesedés; *Fraxinus ornus — Acer campestre — Ulmus campestris* származékasszociáció, SOÓ (1928) szerint.

4. Az Észak-keleti Középhegység molyhos kocsánytalantölgyesét cser nélkül és virágoskőris nélkül *Corno-Quercetum* néven írja le JAKUCS—ZÓLYOMI (1957). SOÓ 1934-ben Quercetum pubescentis sessiliflorae pannonicum-nak, 1957-ben Quercetum pubescentis- petraeaenek írja. JAKUCS 1952-ben Querceto lithospermetum elnevezést használja.

5. A Szentendre—Visegrádi-hegység andezitjén sajátságos magyarperjés tölgyes található, amelyet HORÁNSZKY (1957) után SOÓ Poae pannonicae-Quercetum petraeaenek nevez. MAGYAR (1933) Quercus sessilis-Poa scabra típusról, HORÁNSZKY 1957-ben a Corneto-Quercetum poetosum scabrae elnevezést használja.

c) A *cseres tölgyesek* erdőtársulásai a következők:

6. A legelterjedtebb cseres tölgyes *Quercetum petraeae-cerris*, SOÓ (1957) nevet viseli. A Magyar Középhegységben, Nyugat-Dunántúlon és Dél-Dunántúlon egyaránt közönséges. MAGYAR (1933) Quercus sessilis-Crataegus-Cornus típusnak, SOÓ (1934) Quercetum cerris, KNAPP (1942) Querco-Potentilletum albae és ZÓLYOMI (1958) Potentillo albae-Quercetum petraeae-cerris elnevezést alkalmazza.

7. Savanyú anyakőzeten a Zempléni-hegység, a Bükk, a Naszály, a Visegrádi-hegység s a Börzsöny-hegység sajátos cseres tölgyese, a rekettyés cseres tölgyes, *Genisto pilosae-Quercetum petraeae*, ZÓLYOMI—JAKUCS—FEKETE (1958). MAGYAR (1933) Quercetum sessilis-Genista pilosa ass.-nak, SOÓ (1940) Quercetum petraeae subcarpathicum Genista típusának, ZÓLYOMI (1954) Querceto-Luzuletum subcarpaticum Genista-tölgyes típusának írja. FEKETE (1956) Luzulo-Quercetum néven ismerteti.

8. A Mecsek-hegységben és környékén ezüsthársas cseres tölgyesek díszlenek, amelyeket *Tilio argenteae-Quercetum petraeae-cerris* SOÓ (1957) néven ismerünk. SOÓ 1934-ben Quercetum sessilis — Tiliosum argenteae, HORVÁT (1946) Quercetum — Carpinetum consoc.-nak, ZÓLYOMI (1958) Potentillo-Quercetum petraeae-cerris néven közli.

9. A kultúrtölgyesek általában cseresek, amelyeket hajdan tűzifanyerés miatt kultiváltak és *Quercetum cerris cultum* néven ismernek. A Középhegyvidék alacsonyabb részein, de a Dunántúlon egyaránt gyakoriak a kocsányostölgy-telepítések a hegyvidéki tölgyesek helyén. Ezeket a kultúrtölgyeseket többnyire a Szlavóniából hozott magból telepítették, nevük: *Quercetum roboris cultum*.

A tölgyesek erdőtípusaival igen sokan foglalkoztak: FEHÉR 1932, MAGYAR 1933—38, SOÓ 1934—62, ZÓLYOMI 1934—60, HORVÁT 1946—61, KÁRPÁTI 1952—55, JAKUCS 1954—61, MAJER 1954—62, STEFANIK 1955, BÁNKI—SZŐNYI 1955, ORLÓCZY—TUSKÓ 1955, FEKETE

1956, Szujkó–Lacza 1956–64, Ubrizsy 1956, Horánszky 1957, Pócs 1958, Tallós 1959–60, Borhidi 1958, Komlódi 1959, Jakucs–Fekete 1958, Csapody 1960–61, Máté–Kovács 1960–62, Kovács (1963–1966.).

Erdőtípusai a következők:

	a) acidofil tölgyesek:	b) bazifil tölgyesek:
1. Szélsőségesen száraz		*Festuca pseudodalmatica* *Carex humilis*
2. Igen száraz	*Calluna* *Genista pilosa*	*Festuca sulcata* *Bromus erectus*
2–3. Igen száraz-száraz	*Vaccinium myrtillus* *Deschampsia flexuosa* *Dicranum-Polytrichum*	
3. Száraz	*Luzula albida* *Calamagrostis arundinacea* *Festuca capillata*	*Brachypodium pinnatum* *Orysopsis virescens* *Poa angustifolia*
4. Félszáraz	*Molinia arundinacea*	*Lithospermum p.c.* *Melica uniflora* *Carex flacca*
5. Üde	*Brachypodium silvaticum-* *Dactylis glomerata* +	
6. Félnedves	*Aegopodium podagraria* + *Urtica dioica* + *Rubus caesius* + *Salvia glutinosa* +	
7. Nedves	*Solidago gigantea* + *Stachys silvatica* + *Agrostis alba* +	

C. *Cseres tölgyesek*

2. Igen száraz	*Festuca sulcata, Agrostis tenuis* *Festuca capillata*
3. Száraz	*Brachypodium pinnatum, Poa angustifolia*
4. Félszáraz	*Melica uniflora* *Poa nemoralis* *Festuca heterophylla* *Carex montana* *Carex flacca*
5. Üde	*Brachypodium silvaticum-* *Dactylis glomerata* +

(+-al jelzettek telepített, kultúr-erdőtípusok!)

2-a. *Igen száraz — acidofil — tölgyesek*

Calluna vulgaris (Csarabos tölgyes)
Genista pilosa (Selymes-rekettyés tölgyes)

1. A kocsánytalantölgy ritka, alacsony (6—10 m), kevésbé zárt állománya. Kísérő a genistás törmeléken a molyhostölgy, másutt a nyír, a rezgőnyár és a cser.

2. Csak szórványosan van 1—2 pionír cserje.

3. Savanyú anyakőzet törmeléken, éles hegysapkákon, déli kitettségű meredek domboldalakon a *Genista pilosa*, sok *Dicranum scoparium*-mohával és *Cladonia*-zuzmóval, ritkán a száraz tőzegképző *Calluna vulgaris* törpecserje veszi át az uralmat.

4. A *Genista*-típus főleg a Keleti-Középhegység, a kőszegi és a soproni hegyvidék és a Mecsek andezit, savanyú homokkő, gneisz, vagy agyagpala hegyeinek déli száraz, gyakran erodált savanyú podzolos erdőtalaján, valamint a Dunántúli-Középhegység dolomit murvás gerinceinek sziklás váztalaján található. A *Calluna*-típus magashegyeink és a nyugati határszél nyers humuszos, erősen savanyú, nem podzolos és podzolos barna erdőtalaján alakul ki.

5. Legeltetés miatt gyakran rontott sarjerdők. véderdőként kezelendő állományok. Száraz viszonyai, erodált talaja miatt csak a kellő időben, a makktermés után jelentkező újulat feletti bontás és gyorsabb felszabadítás esetén újítható. Inkább mesterséges beavatkozás válik szükségessé (makk-bekapálás, padkás előkészítés, makkrakás).

2—3-a. *Száraz — igen száraz — acidofil tölgyesek*

Vaccinium myrtillus (Áfonyás tölgyes)
Deschampsia flexuosa (Erdei sédbuzás tölgyesek)
Dicranum — Polytrichum (Mohás tölgyesek)

1. A kocsánytalantölgy ritka, még elég alacsony, 10—15 m magas, szinte elegyetlen állománya a jellemző. Pionír nyír, rezgőnyár, madárberkenye, esetleg cser kísérővel.

2. Cserjeszintje nincs.

3. *Vaccinium myrtillus* ritka, törpecserjéje csak a kőszegi és a soproni hegyvidéken található. Többnyire a *Deschampsia flexuosa* alkot erdőtípust. Másutt inkább a nagymohák, a *Dicranum*- és a *Polytrichum*-fajok borítják a talajt. Kísérők a bükkös és gyertyános tölgyes száraz acidofil típusában leírt növények.

4. A Középhegység és a Nyugat-Dunántúl, főleg a kőszegi és a soproni hegyvidék gneisz, agyagpala savanyú anyakőzetén, gerincek többnyire humidabb fekvésű északi oldalain, nyers humuszos és savanyú humuszos erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalajain és a podzolos barna erdőtalajokon található.

5. Többnyire sarjerdők. Makktermés utáni bontással és gyorsabb felszabadítással természetes úton is újítható. A siker érdekében itt is kívánatos a padkás talajelőkészítés és a makk bekapálása. Erdeifenyő, lucfenyő és vörösfenyő elegyítése emeli a termőhely fatermő képességét. A talaj további elsavanyodásának meggátlása miatt azonban nem szabad elegyetlen fenyőállományokat létesíteni. A lomb-fenyőelegyes állományok 50—50%-os megoszlását kívánatos mindig megtartani.

3-a. *Száraz — acidofil tölgyesek*

Luzula albida (Perjeszittyós tölgyesek)
Calamagrostis arundinacea (Erdei nádtippanos tölgyes)

1. Elegyetlen kocsánytalantölgyesek. A kocsánytalantölgyet legfeljebb a nyugati határszéli erdőkben helyettesíti a szelídgesztenye vagy az erdeifenyő. Kísérők a pionír fafajok: a nyír, a rezgőnyár, a madárberkenye, valamint a mezeijuhar, a nagylevelű hárs és a bükk.

2. Nincs cserjeszint.

3. A *Luzula albida* fűcsomói, vagy magashegyvidéken a *Luzula pilosa*, nyugaton a *Luzula forsteri* vagy másutt a *Luzula campestris* ssp. *multiflora*, ritkább és idősebb állományokban pedig a *Calamagrostis arundinacea* helyettesíti. Mohapárnák és a már az előzőkben ismertetett savanyú talajt kedvelő növények kísérik.

4. Nyugaton, valamint magasabb hegyeink (pl. Zempléni-hegység) oldalainak domború alakzatú lejtőin, mészmentes anyakőzeten, podzolos barna erdőtalajon találjuk.

5. A kocsánytalantölgy jobban fejlődik ezen a termőhelyen, mint a kísérő bükk-gyertyán-hárs árnytűrő fafajok. A tölgynek természetes felújítás során sem igen akad itt konkurrense, s így könnyen újítható. Csak a pionír nyír és rezgőnyár kedveli ezt a termőhelyet, apró magja jó magágyat lel a talajt fedő mohapárnákban. Nyugaton a szelídgesztenye valamivel lassúbb, az erdeifenyő pedig gyorsabb felszabadítással tartható meg természetes úton, ebben a társulásban. A szelektálás során az első és erősebb bontásé a döntő szó. Fontos, hogy a *Calamagrostis arundinacea* szövedéket megelőzze a tölgy természetes újulata. Fenyők közül a lucfenyő, a vörösfenyő és az erdeifenyő emelik a típus fatermését, ezért 20% mértékig elegyítsük őket.

4-a. *Félszáraz — acidofil tölgyes*

Molinia arundinacea (Nagykékperjés tölgyes)

1. Kocsánytalantölgy-, néha nedves hajlaton már kocsányostölgy — állományok. Gyakran erdeifenyővel elegyesek.

2. Cserjéje alig van, szórványosan egy-egy fülesfűz, kutyabenge található.

3. A *Molinia arundinacea* sűrű és magas fűtakarója a jellemző, nagymohákkal. Acidofil növényfajok *(Oxalis* és *Luzula)* és higrofil növényfajok *(Deschampsia caespitosa)* kísérik.

4. Csak Nyugat-Dunántúlon, még a Bakonyban is mindig időszakos tavaszi vízelöntéses, vagy legalább agyagos altalajjal rendelkező pszeudoglejes- és agyagbemosódásos barnaerdőtalajon találjuk.

5. Főleg az erdeifenyő-elegyes erdők adnak ebben a típusban nagy fatömeget. A tölgyek közé tehát mindig elegyítsük be a fenyőt, de 1/4 ha-os foltokba. A tölgy makkról újítható, az erdeifenyőt viszont többnyire csak csemeteültetéssel hozhatjuk be a termőhelyre. A Nyugat-Dunántúl völgyhajlatainak mohapárnáin azonban az erdeifenyő is újul természetes úton.

1-b. *Szélsőségesen száraz — bazifil hegyvidéki tölgyesek*

Carex humilis (Törpesásos hegyvidéki tölgyes)
Festuca pseudodalmatica (Vékony csenkeszes hegyvidéki tölgyes)

1. Ritka, 30—60% záródású, ligetes, bokros, faállománycsoportok; molyhostölgy, virágoskőris, cser, mezeijuhar, mezeiszil, berkenye-fajokkal. Közel áll a karsztbokorerdőkhöz. Gyakran feketefenyő-kultúra helyettesíti.

2. Keletmediterrán fajokból kialakult dús cserjeszintje van. Cserszömörce, sajmeggy, dudafürt, ehetősom, ostormén és tövises cserjék, mint galagonya, rózsa, kökény, sóskaborbolya jellemzi.

3. A tisztásokon a pionír-sziklafüvek *Festuca pallens, Stipa pulcherrima*, zártabb helyen a *Carex humilis, Festuca sulcata-valesiaca* gyepes füve, a keleti Középhegység andezitjén pedig a *Festuca pseudodalmatica* jellegzetes fűtakarója jellemzi. A bokrok és fák alatt inkább csak a *Carex humilis*, a bokrok szegélyén a *Brachypodium pinnatum* található nagyszámú és jellemző erdősztyepp-kísérőfajjal.

4. Középhegységeink gerincein, déli kitettségű, száraz, törmelékes dolomit- vagy mészkősziklás váztalajon és rendzinán, valamint a Középhegység keleti részén andeziten erubáz és ranker-talajokon találjuk.

5. Alacsony, 6—10 m magas, talajvédelmi erdők. A kopárfásítási anyag maggyűjtésére (pl. molyhostölgymakk), valamint cserszömörce levélgyűjtésével hasznosítható. Elbokrosodott, elkoparosodott állapotban feljavítására feketefenyő ültethető.

2-b. *Igen száraz — bazifil hegyvidéki tölgyesek*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes hegyvidéki tölgyes)
Bromus erectus (Sudár rozsnokos hegyvidéki tölgyes)

1. Még csak 60—80% záródású, rendszerint sarjerdő. Molyhostölgy, kocsánytalantölgy és csertölgy a virágoskőrissel, mezeijuharral és berkenyefélékkel alkot elegyet.

2. Dús cserjeszintjében az előző típus fajai uralkodnak.

3. Összefüggő gyepet képez a *Festuca sulcata*. Hasonló gyeptakarót alkot, de inkább csak a Középhegységben a *Bromus erectus*. Ezek a típusalkotók zárt fűtakarót alkotnak a tisztásokon, ahol kontinentális erdőssztyepp fajok elegyednek, míg a fák alatt már árnytűrőbb és védelmet igénylő szubmediterrán lágyszárúak a kísérők.

4. A Középhegység déli, meleg oldalain, fennsíkjain főleg dolomiton és mészkövön, sziklás váztalajon, rendzinán, barna és vörös agyagos rendzinán; andeziten, ranker-talajon; dombvidékeink homok és völgy takaróján humuszkarbonát talajon és barnaföldeken találjuk.

5. Alig 8—12 m magas, leginkább sarj-véderdők. Feljavításukra sötétszínű, kétszintes talajokon a feketefenyőt, már kötöttebb és barnatalajokon inkább az erdeifenyőt alkalmazzuk. Középhegyvidékeink ilyen száraz termőhelyére telepített kocsányostölgyesek, különösen a szlavontölgyesek, rontotterdők.

3-b. *Száraz — bazifil hegyvidéki tölgyesek*

Brachypodium pinnatum (Tollas szálkaperjés hegyvidéki tölgyesek)
Oryzopsis virescens (Kásafüves hegyvidéki tölgyes)
Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés hegyvidéki tölgyes)
Lithospermum purpureo-coeruleum (Gyöngyköleses hegyvidéki tölgyes)

1. Állományalkotó még a molyhostölgy. Többé-kevésbé záródott, középmagas erdő; de egyre gyakoribb a kocsánytalantölgy és a cser. Kísérő fafajai a mezeijuhar, a virágoskőris, a mezeiszil és a barkócaberkenye.

2. Dús cserjeszintben az inkább árnyattűrő cserjék élnek, tehát az ehetősom, a cserszömörce, a galagonyák, a mezeijuhar, a virágoskőris.

3. Zárt gyepszintjében a *Poa angustifolia* laza gyeptakarója uralkodik. Jellegzetes nagy kör alakú foltokat alkothat a *Brachypodium pinnatum*. Facies-alkotó Középhegységben a *Lithospermum purpureo-coeruleum* és az *Oryzopsis virescens*: zártabb részeken már a *Melica uniflora* is fellép. Sok a meszet jelző kísérő, ilyenek a *Dictamnus albus*, a *Geranium sanguineum* stb.

4. A Középhegység déli kitettségű, meszes anyakőzetű száraz rendzináján, vagy barna rendzináján, vagy a löszhalmok gerinceinek humuszkarbonát talaján, vagy a barnaföldeken, vagy az igen sekély agyagbemosódásos barna-erdőtalajokon találjuk. Sőt a Mátra és a Zempléni-hegység déli lejtőin, erubáz és barna erdőtalajain is megjelenik.

5. Rendszerint legeltetett, rontott sarjerdők, 10—15 m magas fákkal. Természetes úton nehéz újítani. A természetes felújítás lehetőségeinek szélső határán állunk, s csak szerencsés időjárás és bő makktermés után várható némi újulat-felverődés. A természetes felújítást ezért üzemszerűen nem is végezhetjük, mert bokrosok és sarjasok keletkeznek a helyükön. Véderdő jellegű erdők. A hegyvidékre telepített kocsányostölgyesek is rontotterdők ezen a termőhelyen, vissza kell vezetni az eredeti molyhostölgy, kocsánytalantölgy és cser elegyes erdővé. Feljavításukra feketefenyő, illetve barna talajokon már erdeifenyő alkalmas.

4-b. *Félszáraz — bazifil — hegyvidéki tölgyesek*

Melica uniflora (Gyöngyperjés hegyvidéki tölgyesek)
Carex flacca (Deressásos hegyvidéki tölgyes)

1. A cser és a molyhostölgy dominál ebben a típusban, de egyre több a kocsánytalantölgy is. Kísérő fafajok bőséggel tenyésznek: virágoskőris, mezeijuhar, mezeiszil, barkócaberkenye, körte, alma, cseresznye stb.

2. Dús cserjeszintjében az ehetősom, a vörösgyűrű és a fagyal, valamint a galagonyák, továbbá a virágoskőris és a mezeijuhar cserjeszerű fellépése dominál.

3. Típusalkotó a *Melica uniflora* egyéb füvekkel, mint a *Poa angustifolia*, a *Poa nemoralis*, a *Glechoma hirsuta* stb. A kísérők között sok a szubmediterrán flóraelem: *Melittis grandiflora*, *Viola alba*, örökzöldek, sőt a szubmediterrán jellegű Mecseken a *Carex flacca* uralkodó is lehet ebben a típusban.

4. Tetők, oldalak szárazabb viszonyai között rendszerint törmelékes, sekély termőrétegű talajokon találjuk, ilyenek a barnarendzinák, a vörös agyagos talajokon és a ranker-talajok, valamint a barnaföldek.

5. 14—18 m, közepesen magas és többé-kevésbé zárt erdők. Még elég nehéz a természetes felújítás; csak bő makktermés után jelentkező újulat feletti bontás és gyors felszabadítás vezethet sikerre. Erős *Melica*-szövedék esetén tanácsos a makktermés évében a gyepszint felszaggatása, bár a vaddisznók ezt helyettünk többnyire elvégzik. Főleg a vadkár miatt, gyakori az elbokrosodott és elcseresedett stádiuma. Feljavításukra a természetes lombfafajok közé feketefenyőt, még inkább erdeifenyőt elegyítünk csoportosan.

2-c. *Igen száraz — cseres tölgyesek*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes cseres tölgyes)
Agrostis tenuis (Cérnatippanos cseres tölgyes)
Festuca capillata (Fonalas csenkeszes cseres tölgyes)

1. Már zárt, de alacsony, 10—16 m magas állományt a cser és a kocsánytalantölgy elegye alkotja. Gyakran elcseresedett, vagy mesterségesen elcseresített állapotban van. Kísérő fafajai a mezeijuhar, a barkócaberkenye, a gyertyán és a kislevelű hárs.

2. Jellegzetes gombaszerű keresztmetszetet mutató, foltokban fellépő cserjeszintjére főleg a fagyal jellemző. De a galagonyák, a somok mellett a mezeijuhar, a hárs, a gyertyán és különösen a cseresznye cserjeszerű fellépése is gyakori.

3. Igen száraz, füves típusában a *Festuca sulcata* bokros tövei uralkodnak, igen sok egyéb kísérővel. Savanyúbb termőhelyeken az *Agrostis tenuis* a száraz termőhelyű cseres tölgyesek alatt alkot laza füvet. Nyugat-Dunántúlon a szubatlanti —szubmediterrán *Festuca capillata* tömötten gyepes csomói jellegzetesek, egyéb mészkerülő növényfajokkal. Igen jellemző a *Potentilla alba, Vicia cassubica, Pulmonaria mollissima* stb. Délnyugat-Dunántúlon az *Asphodelus albus* is.

4. A *Festuca sulcata* típusa még inkább bázikus, törmelékes, agyagbemosódásos, míg a másik két típus már inkább savanyú anyakőzeten vagy felszínében erősen kilúgozott, podzolos agyagbemosódásos barna erdőtalajokon található, melegebb fekvésű oldalakon és fennsíkokon.

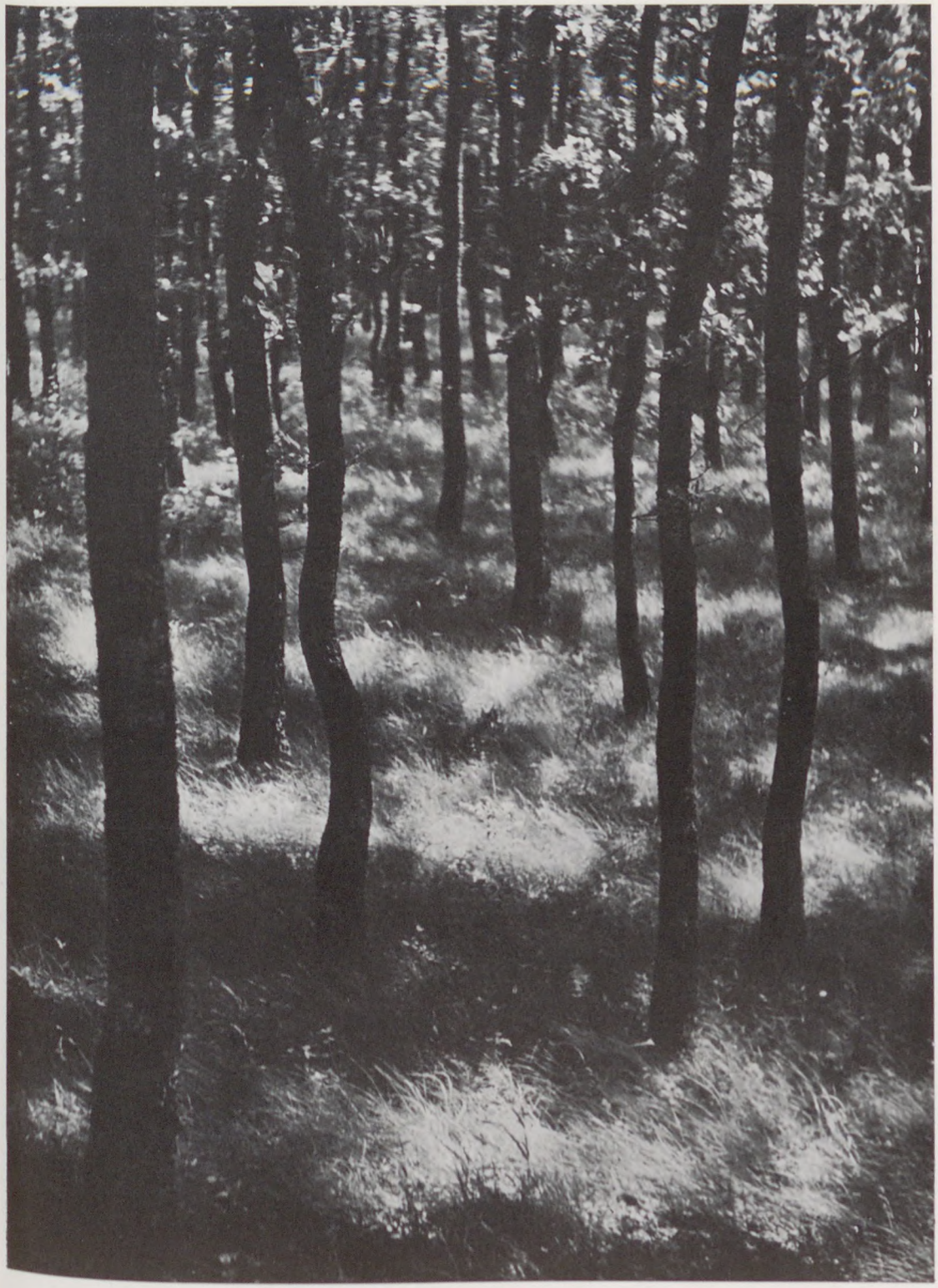
5. Igyekezni kell a kocsánytalantölgy előnyét biztosítani ebben a típusban, ami elég nehéz, mert a cser többször és jobban terem makkot. A vad és a legelő állat nem károsítja, fiatalon gyorsabban nő, nagyobb a sarjadzási képessége, és így általában könnyen háttérbe szoríthatja a kocsánytalantölgyet. Elcseresített és elbokrosodott állapotának feljavítására a kocsánytalantölgy mellett az erdeifenyő igen alkalmas. Kívánatos a pásztás talajelőkészítés és csemeteültetés, a tölgynél pedig a makk-rakás.

3-c. *Száraz — cseres tölgyesek*

Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés cseres tölgyes)
Brachypodium pinnatum (Tollas szálkaperjés cseres tölgyes)

132. ábra. *Luzula albida* – acidofil tölgyes, Sopron Károlymagaslat

133. ábra. *Brachypodium pinnatum* — bazifil tölgyes, Sopron—Szárhalom



134. ábra. *Melica uniflora* – cseres tölgyes. Bakony–Ugod

135. ábra. *Calluna vulgaris* — acidofil tölgyes. Kisőrs

136. ábra. *Vaccinium myrtillus* — acidofil tölgyes, Sopron—Dalos-hegy

137. ábra. *Vaccinium myrtillus* — acidofil tölgyes, Sopron—Daloshegy

138. ábra. *Deschampsia flexuosa* — acidofil tölgyes. Mátraháza

139. ábra. *Dicranum-Polytrichum* — acidofil tölgyes. Bükk hegység—Répáshuta. (Foto: Dr. Jakucs Pál)

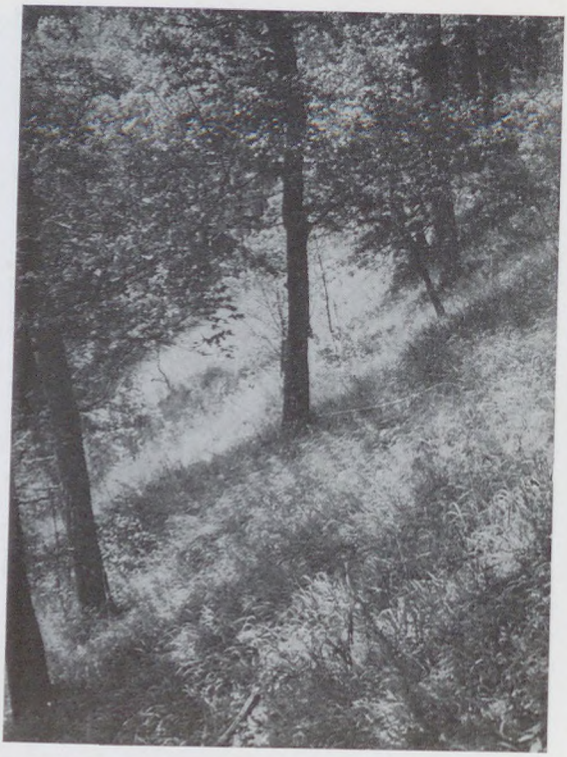
140. ábra. *Luzula albida* — acidofil tölgyes. — Mátraháza

141. ábra. *Luzula albida* — acidofil tölgyes. Sopron—Sörházdomb

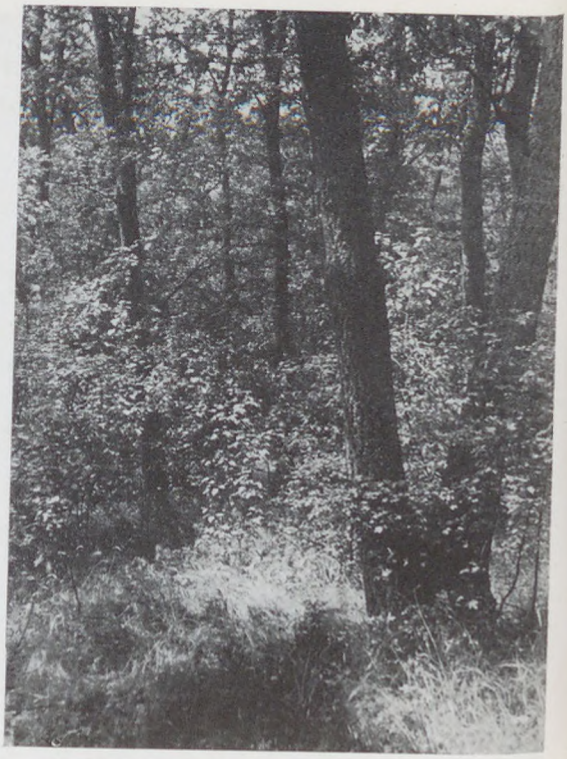
142. ábra. *Carex humilis* — bazifil tölgyes. Balatonfelvidék

144. ábra. *Bromus erectus* — bazifil tölgyes. Előtérben *Dictamnus albus*. Ugod—Előerdő. (Foto: Michalovszky István)

143. ábra. *Festuca sulcata* — bazifil tölgyes. Balatonfelvidék



145. ábra. *Brachypodium pinnatum* — bazifil tölgyes. Pilis



146. ábra. *Poa angustifolia* — bazifil tölgyes. Budai hegység

147. ábra. *Lithospermum purpureo-coeruleum* — bazifil tölgyes. Lillafüred. (Foto: Dr. Jakucs Pál)

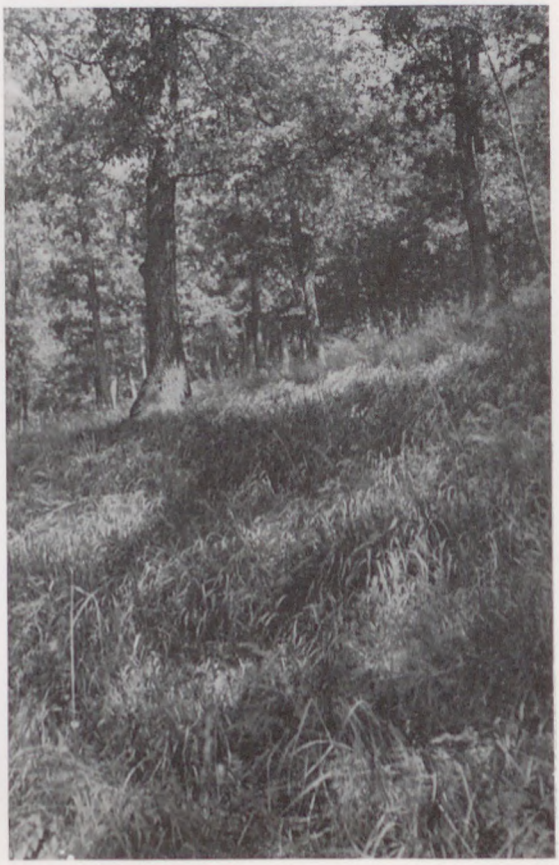
148. ábra. *Melica uniflora* — bazifil tölgyes. Budakeszi. (Foto: Michalovszky István)

149. ábra. *Festuca sulcata* — cseres tölgyes. Eger. (Foto: Dr. Jakucs Pál)

150. ábra. *Festuca sulcata* — cseres tölgyes *Vicia cassubica*-val. Sopronkövesd

151. ábra. *Poa angustifolia* — cseres tölgyes. Somogy

152. ábra. *Brachypodium pinnatum* — cseres tölgyes. Pilis



153. ábra. *Melica uniflora* — cseres tölgyes. Bükk-hegység — Háromkőalja

154. ábra. *Poa nemoralis* — cseres tölgyes. Kemenesalja

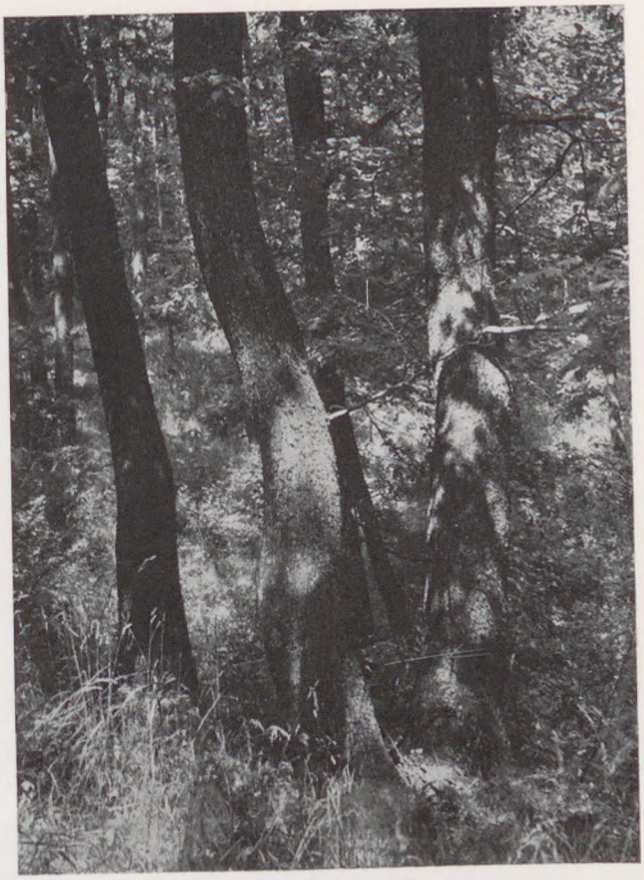
155. ábra. *Poa nemoralis* – cseres tölgyes *Campanulla persiciflorá*val. Ugod (Foto: Michalovszky István)

156. ábra. *Festuca heterophylla* — cseres tölgyes, Bakony — és Gerendafőrtés

157. ábra. *Carex montana* — cseres tölgyes Budai-hegység

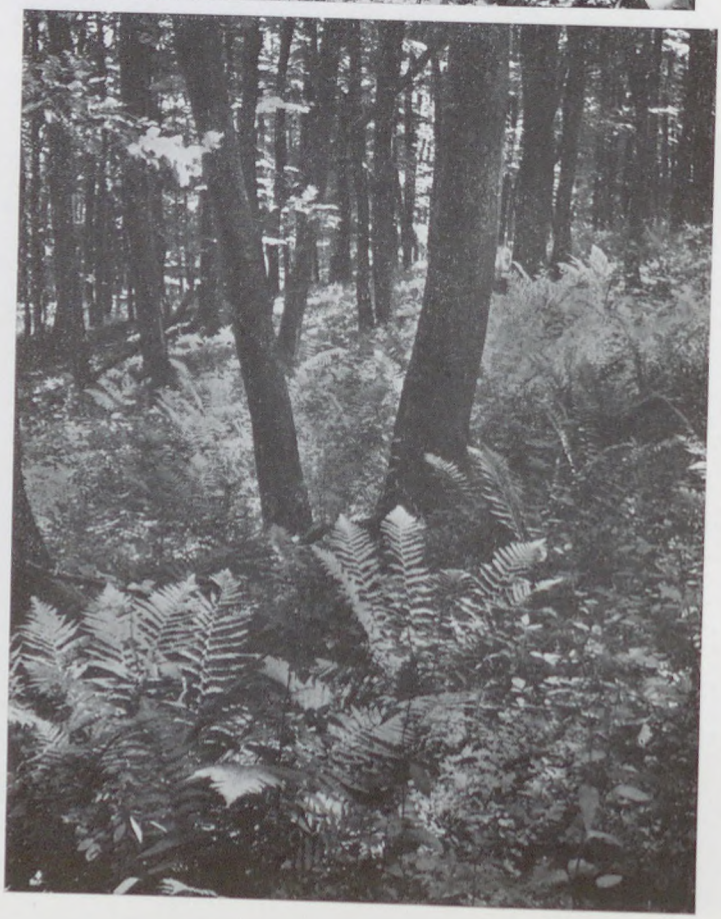
158. ábra. *Asphodelus albus* — cseres tölgyes. Somogy-Szenta — Nagyerdő. (Foto: Dr. Borhidi Attila)

160. ábra. *Dactylis glomerata* – cseres, gyertyános tölgyes helyén. Vértes-hegység



159. ábra. *Brachypodium silvaticum* – cseres, gyertyános tölgyes helyén. Bakony, Ugod. (Foto: Michalovszky István)

161. ábra. *Urtica dioica* — cseres, gyertyanos tölgyes helyén. Ugod — Nádasvölg (Foto: Michalovszky István)



162. ábra. *Dryopteris filix-mas* — cseres, gyertyános tölgyes helyén. Bakony — Hosszúberek. Foto: Michalovszky István)

1. Zárt, közepes magasságú, 15—20 m magas cser- és kocsánytalantölgy elegyes erdők. Gyakoriak az előző típusban felsorolt kísérők. Ez is gyakran elcseresedett állapotban, vagy még rosszabb, amikor elbokrosodott állapotban található.

2. A cserjeszint az előző típus cserjéiből alakult ki.

3. Száraz típusában a *Poa angustifolia* alkot laza gyeptakarót. Legeltetés, taposás kedvez a tarackos növények elszaporodásának, ezért a cser eredeti elterjedése már lényegesen kitágult. Szárazabb termőhelyen, ahol az állomány ritkul, a *Brachypodium pinnatum* nagy kör alakú gyepfoltjai a jellemzőek.

4. Gyengén podzolos vagy agyagbemosódásos barna erdőtalajokon, meleg fekvésű domboldalon és platón találjuk.

5. A cser vitalitását igyekezzünk megtörni, de a csert nem kell teljesen kiszorítanunk erről a termőhelyről. Az erdőművelési munkák során, mint a természetes felújítás és erdőnevelés alkalmával a kocsánytalantölgyre kell dolgozni. Feljavítására értékes elegy az erdeifenyő. Legalább pásztás talajelőkészítést és csemeteültetést alkalmazunk.

4-c. *Félszáraz — cseres tölgyesek*

Melica uniflora (Gyöngyperjés cseres tölgyes)
Poa nemoralis (Ligetiperjés cseres tölgyes)
Festuca heterophylla (Felemáslevelű csenkeszes cseres tölgyes)
Carex flacca (Deressásos cseres tölgyes)
Carex montana (Hegyisásos cseres tölgyes)

1. A cser- és a kocsánytalantölgy elegyes, 20—25 m magas erdőtársulásai tartoznak ide. Jellegzetes kísérők a mezeijuhar, a cseresznye, a barkóca, a gyertyán és a hársak. Délnyugat-Dunántúlon az ezüsthárs is.

2. Cserjeszintjében jellegzetes és gomba alakú foltokat alkot a fagyal és a vörösgyűrű.

3. Törmelékesebb, bázikusabb agyagbemosódásos barna erdőtalajon általában a *Melica uniflora*, homokosabb, többnyire savanyú podzolos barna erdőtalajon a *Festuca heterophylla*, ritkább erdőkben inkább a *Poa nemoralis* alkot gyeptakarót. A Mecsekben a *Carex flacca* jellemző. A cseres tölgyesek jellemző fajai azonosak az előző típusoknál leírtakkal. Ebben a típusban igen jellemzőek a *Carex montana* kör alakú gyepes zsombékjai és Délnyugat-Dunántúlon az *Asphodelus albus* is.

4. A Középhegyvidék és főleg a Délnyugat-Dunántúl igen gyakori társulása az előző pontban felsorolt talajtípusokon, meleg fennsíkokon, lankás domboldalakon és a Középhegységben, hegylábakon.

5. A *Melicas* típusban inkább a cser, mert jobban ki tudja használni a törmelékes, bázisos talajt, a *Poa nemoralis — Festuca heterophylla* — típusban a kocsánytalantölgy (savanyúbb talaj miatt) érzi jobban magát. Az elegyes állományainak a fenntartására kell törekednünk. Természetes úton újítható fel. A kocsánytalantölgy 2—3 éves csemetéje felett szabad csak az első bontást megejteni, előtte csak a cserjét szedjük ki, illetve gyökerestül „nyűjjük" ki. Ezáltal tesszük a talajt alkalmassá a makk befo-

gadására, és egyúttal kizárjuk a cserjeszint igen erős gyökérkonkurrenciáját. Gyorsabb felszabadítás után a hiányzó kisebb foltokat erdeifenyővel és vöröstölggyel pótoljuk.

5. *Üde — hegyvidéki (acidofil, bazifil) cseres- és kultúr tölgyesek*

Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés tölgyes)

1. Ide a hegyvidéki bázis-szegény, vagy bázisban gazdag talajú kocsánytalantölgyesek, cseres tölgyesek, de különösen a hegyvidék üde termőhelyeire telepített cseresek és kocsányostölgyesek tartoznak. De ide sorolhatók az olyan gyertyános tölgyesek is, amelyek árnyaló második szintjét kitermelték.

2. Dús cserjeszintjét a vörösgyűrű és a fagyal, valamint az árnyalófák, különösen a mezeijuhar és a gyertyán cserjeszerű fellépése jellemzi.

3. A talajtakaró alomfoltjai között a *Brachypodium silvaticum* jellegzetes gyepes foltjait találhatjuk. A kísérő növényekből lehet megállapítani, hogy a társulás a tölgyesek melyik erdőtípus csoportjába tartozik. Ha a kísérők acidofilok, hegyvidéki mészkerülő kocsánytalantölgyes, ha bazifilok, bázikus cseres kocsánytalantölgyes, ha túl sűrű a *Brachypodium silvaticum* és a *Dactylis glomerata*, továbbá vágásnövényekkel együtt alkot sűrű és magas gyepet, akkor telepített cseres vagy kocsányostölgyessel van dolgunk, rendszerint gyertyános tölgyes helyén.

4. Hajlatok, hegylábak és fennsíkok üde, tápanyagban és humuszban dús, agyagbemosódásos barna erdőtalajain és lejtőhordalék erdőtalajain találjuk.

5. Ezen a jó vízgazdálkodású és termőerőben gazdag talajon, valamint a fagyzug miatt, a cser többnyire fagyléces, a kocsányostölgy is rákos. Eredeti, kétszintes gyertyános tölgyesekké kell visszaalakítani az állományt. A magaskőris és az erdeifenyő szálankénti elegye emeli ennek a termőhelynek a fatermését.

6-k. *Félnedves — hegyvidéki kultúr tölgyesek*

Aegopodium podagraria (Podagrafüves tölgyes)
Urtica dioica (Csalános tölgyes)
Rubus caesius (Szederindás tölgyes)
Solidago gigantea (Aranyvesszős tölgyes)

1. Mindig kultúrerdők, főleg gyertyános tölgyesek és ritkábban bükkösök helyén. Cser- és kocsányostölgy-, gyakran szlavontölgy-telepítések, vagy olyan gyertyános tölgyesek, amelyeknek második szintjét kivágták. Kísérő fafaj természetes elegyként a gyertyán, a juhar, a hárs és a magaskőris mindig megtalálható.

2. Igen dús cserjeszintjében, az árnytűrő és hiányzó második lombkoronaszint fái az elterjedtek: a gyertyán, a mezeijuhar, a kislevelű hárs, a magaskőris és a cserjék közül különösen a vörösgyűrű, a nitrofil bodzák és az iszalagok.

3. Félmagas és magas kórósok sűrű állománya azt jelzi, hogy a termőhely jó nedvesség- és tápanyaggazdálkodását az egyszintű faállomány már nem tudja kihasználni. *Aegopodium podagraria* mellett a *Lamiumok*, a *Circaea lutetiana*, elgyomosodott állapotban az *Urtica dioica* gyakori, de egyre gyakrabban fellép a *Solidago gigantea*

is. Még gyakoribb a szederindás *Rubus caesius* típusa. A termőhely különösen tavaszszal nedves, és ezt dús tavaszi geofita aszpektusa jelzi. Különösen a *Corydalis*ok és a *Ranunculus ficaria* jellemzőek.

4. A hegy- és dombvidék hajlataiban, hegylábakon, félnedves, tápanyagban és humuszban dús, mély lejtőhordalék- és agyagbemosódásos barna erdőtalajokon. A talajban mélyen már néha kötött agyagos réteg és így glej is van.

5. A cser mindig fagyléces. Vissza kell alakítani eredeti természetes elegyes állománnyá. A lucfenyő és a vörösfenyő szálankénti elegyítésével a termőhely fatermőképessége lényegesen emelhető.

7-k. *Nedves — hegyvidéki kultúr tölgyesek*

Stachys silvatica (Erdei tisztesfüves hegyvidéki tölgyes)
Agrostis alba (Fehér tippanos hegyvidéki tölgyes)

1. Telepített elegyetlen, főleg kocsányostölgyesek, vagy a síkvidéki kocsányostölgyeseknek a hegyvidéki völgyekbe benyomult, de sajnos egy fafajra degradált változata. Kísérők: magaskőris, gyertyán, juharok és szilek.

2. Dús cserjeszintjében a fafajok cserjeszerű előfordulása mellett, a nedvesség igényesebb kutyabenge, kányabangita, zselnice, vörösgyűrű, feketebodza tömeges.

3. Magaskórós növényzetében a *Stachys silvatica* — *Salvia glutinosa* együttese az uralkodó, gyakran embermagasságú páfrány, csalán- és szedereleggyel. Egészen nedves termőhelyeken kötött talajok felett az *Agrostis alba* gyepfoltjait találjuk.

4. Hegy- és dombvidéki völgyekben időnként elöntéses öntéstalajokon és lejtőhordalék-talajokon alakul ki, ahol többnyire alul glejszint van.

5. Elegyes kocsányostölgy állomány tartandó fenn. Különösen a magaskőris, a szilek és a juharok értékesek ezen a termőhelyen.

IX. ERDŐS-SZTYEPP CSERJÉS TÖLGYESEK

cs) *Hegyvidéki cserjés tölgyesek* (Cotino-Querceta)
l) *Lösz-tölgyesek* (Aceri-Querceta)
h) *Homoki tölgyesek* (Festuco-Querceta)
sz) *Sziki tölgyesek* (Galatello-Querceta)

Középhegyvidékeink alacsonyabb fekvésű, igen száraz gerincein és oldalain, sekély váztalajon vagy rendzinán nem alakulhat már ki zárt tölgyes, hanem füves tisztásokkal, sztyeppfoltokkal tarkított, bokrokkal szegélyezett, alacsony facsoportok élnek. Ezek a *bokorerdők*. Dolomiton inkább cserszömörcével, mészkövön sajmeggyel jellemezhető szubmediterrán növénytársulások a *karsztbokorerdők*. A molyhostölgy és a virágoskőris mellett a cser, a kocsánytalantölgy, a mezeijuhar, a mezeiszil és sok cserje jelenik meg. Andeziten virágoskőrissel jellemezhető karsztbokorerdőket találunk.

Az Alföld kontinentális klímaövében hasonló erdős-sztyeppszerű bokros erdők alakulnak ki kocsányostölggyel. A hajdan nagykiterjedésű területeket a mezőgazdasági kultúra már szinte teljesen elfoglalta. Természetes előfordulásuk ma már annyira ritka, hogy a foltonként jelentkező erdőtársulások természetvédelmi területek. A talajtól függően vályogos löszön a lösz-tölgyesek, homokon a homokpusztai tölgyesek és a kedvezőbb vízellátási viszonyokat jelentő gyöngyvirágos tölgyesek, szikes talajon pedig a sziki tölgyesek élnek.

A fentiek alapján tehát az idetartozó erdőtársulásokat két csoportba soroljuk:

cs) Hegyvidéki cserjés tölgyesek, főleg a karsztbokorerdők.

l-h-sz) Alföldi cserjés kocsányostölgyesek, amelyek a talajtól függően lösz-tölgyesek, homoki tölgyesek vagy sziki tölgyesek lehetnek.

Erdőtársulásai:

Hegyvidéki cserjés tölgyesek:

1. A Magyar Középhegység főleg dunántúli részén, cserszömörcés molyhostölgy bokorerdei, többnyire dolomiton alakulnak ki: *Cotino-Quercetum pubescentis* ZÓLYOMI—JAKUCS—FEKETE (1958) néven írták le. Soó (1931) Quercus lanuginosa-Cotinus coggygria ass.-nak, majd Querceto (pubescenti)-Cotinetum-nak nevezi. WAGNER (1941) Geranio-Querceto pubescentis, HÜBL (1959) Euphorbio-Quercetum, ZÓLYOMI (1950) Querceto-Continetum balatonicum, JANKOVICS—MISICS (1954) Quercetum montanum subass. cotinetosum és HORVÁT (1962) Querceto-Cotinetum Mecsekense néven ismerteti.

2. A Középhegyvidék főleg mészköves területén, inkább a középső és az északkeleti részén sajmeggyes molyhostölgyes karsztbokorerdők alakultak ki, amelyeket *Ceraso-(mahaleb-Quercetum pubescentis* JAKUCS—FEKETE (1957) elnevezéssel illetnek. Hasonló nevek Querceto-Cotinetum matricum, ZÓLYOMI (1954) Quercus pubescens — Prunus Mahaleb ass. JAKUCS—FEKETE (1957), Pruneto-(mahaleb)-Quercetum pubescentis JAKUCS—FEKETE (1957) és végül Mahalebeto-Quercetum pubescentis calcareum JAKUCS—FEKETE (1958).

3. Az andezit ritkábban előforduló sajmeggyes molyhostölgy bokorerdejét *Festuco pseudodalmaticae — Ceraso- (mahaleb)-Quercetum* HORÁNSZKY (1957) Soó (1964), néven ismerjük. KLIKA (1942) Quercus pubescentis — Fraxinus ornus ass.-nak, ZÓLYOMI (1951) Querceto cotinetum-nak, Soó (1957) Querceto pubescenti — ornetum-nak, HORÁNSZKY (1957) Prunus mahaleb — Quercus pubescens ass. Poa scabra subass.-nak írja le. JAKUCS (1959) Mahalabeto-Quercetum pubescentis poetosum scabrae, illetve 1960-ban Poeto pannonicae — Quercetum pubescentis néven említi.

4. Csak a Vértes és a Bakony dolomitszikláin jellemző pionír cserjés a fanyarkamadárbirs sziklai cserjés. *Cotoneastro tomentosae-Amelanchieretum*, JAKUCS (1961). RÉDL (1942), Amelanchier-Cotoneaster cserjésről, illetve Soó 1951-ben ugyanerről az asszociációról beszél. JAKUCS (1959) Amelanchiero-Cotinetum, majd 1961-ben Cotoneaster tomentosa — Amelanchier ovalis ass.-t ír le.

5. Hasonlóan ritka előfordulású, inkább csak andeziten és a Középhegység északkeleti részén fellépő gyöngyvessző cserjés *Spiraeetum mediae* ZÓLYOMI (1936). ZÓLYOMI (1934) Spiraeo cotinetum, SOÓ (1934) Spiraeetum mediae cotinetosum, majd ZÓLYOMI (1936) Spiraea media-Waldsteinia ass. néven írja le.

6. Igen kis foltokban, többnyire lösztölgyesek maradványaiként élnek a törpemandulás cserjések, *Amygdaletum nanae pannonicum* ZÓLYOMI (1957). SOÓ (1927) Prunetum fruticosae nanae ill. Prunetosum stepposum növénytársulása sorolható ide, majd ZÓLYOMI (1951) Prunetum tenellae-nek nevezi.

7. A Középhegységben szórványosan fellépő csepleszmeggyes cserjéseket a galagonyáról és a csepleszmeggyről *Crataego-Cerasetum fruticosae* SOÓ (1927) néven ismerjük.

8. Igen elterjedtek, főleg a Középhegyvidéken a cserjés legelők, amelyek a száraz tölgyesek és bokorerdők degradált erdőtársulásai. Összefoglaló néven töviskeseknek nevezzük; *Pruno spinosae — Crataegetum* HUECK (1931).

9. Érdekes a mogyoró fellépése, amely különösen állományszegélyeken köpenytársulást, mogyoró-cserjéseket hoz létre. SOÓ (1927) után *Coryletum avellanae* néven ismerjük.

Alföldi erdőssztyepp tölgyesek erdőtársulásai:

1. Tatárjuharos lösztölgyes; *Aceri tatarico-Quercetum pubescenti-roboris*, ZÓLYOMI (1957). Ezek a lösz-tölgyesek az Alföld peremén, főleg az északkeleti szegélyén löszvidékeken maradtak fenn, de a Kisalföldről, a Gödöllői dombvidékről, Vác-Naszály környékéről, a tétényi fennsíkról és a Velencei-hegységből is ismertek.

2. Homokpusztai tölgyesek; *Festuco-Quercetum roboris*, SOÓ (1934—1957). A Nyírségi és Duna—Tisza közi száraz homokon tisztásokkal és kocsányostölgy erdőfoltokkal váltakozó növénytársulás. Területe egyre kisebbre szorul. RAPAICS (1922) Quercetum mixtum, SOÓ (1929) Quercetum roboris, majd 1934-ben Quercetum roboris festucetosum néven említi.

3. A kedvezőbb vízgazdálkodású homoki tölgyest gyöngyvirágos tölgyesnek nevezzük, amely már a gyertyános tölgyeshez, illetve a szil-kőris-tölgy ártéri erdőhöz mutat átmenetet. *Convallario-Quercetum roboris* SOÓ (1934—57) néven ismerjük. RAPAICS (1922) Quercetum mixtum, SOÓ (1934) Quercetum roboris convallarietosum, MAGYAR PÁL (1935) Quercetum roboris, illetve SOÓ (1950) Quercetum-Convallarietum néven említi még.

4. A sziki tölgyesek *Festuco pseudovinae-Quercetum roboris*, MÁTÉ (1933), ill. újabban *Zólyomi* (1967) után *Galatello-Quercetum roboris* néven ismertek. SOÓ a szil-kőris-tölgy ártéri erdők talajának elszikesedéséből származtatja eredetüket, ZÓLYOMI szerint pedig a lösztölgyesek elszikesedett erdőtársulásai. Nevüket is eszerint változtatták. MÁTÉ (1933) Quercetum roboris tibiscense-festucosum-nak, (1936) Quercetum-Ulmetum-nak írja. SOÓ (1934) adja a Quercetum roboris festucetosum pseudovinae nevet. SOÓ (1958) Pseudovineto-Quercetum roboris néven is említi. ZÓLYOMI (1957) viszont Acereto tatarico-Querceto pseudovinetosum tibiscense néven írja le. A sziki tölgyesek általában az Alföld tisztántúli részeiről ismertek.

A hegyvidéki és az alföldi erdőssztyepp cserjés tölgyesek erdőtípusaival Soó (1931–60), Zólyomi (1934–61), Magyar (1936–38), Hargitai (1937–42), Balázs (1943), Zsolt (1943), Majer (1955–62), Babos (1955–62), Horváth (1957), Fekete (1956–57), Jakucs (1954–61), Borhidi (1958), Tallós (1960), Simon (1961), Szujkó–Lacza (1961), Horánszky (1962) foglalkoztak.

Erdőtípusai:

IX. C. Hegyvidéki cserjés tölgyesek

1. Szélsőségesen száraz:	*Festuca pallens, Festuca pseudodalmatica, Sesleria heufleriana*
1–2. Szélsőségesen száraz — igen száraz:	*Carex humilis, Cleistogenes serotina*
2. Igen száraz:	*Festuca sulcata, Bromus erectus, Agropyron intermedium, Poa pannonica*
3. Száraz:	*Brachypodium pinnatum, Poa angustifolia*
4. Félszáraz:	*Lithospermum purpureo-coeruleum, Melica uniflora*

IX. L. Lösz-tölgyesek

2. Igen száraz:	*Festuca sulcata,*
3. Száraz:	*Brachypodium pinnatum, Poa angustifolia*
4. Félszáraz:	*Poa nemoralis, Lithospermum purpureo-coeruleum, Polygonatum latifolium.*

IX. H. Homoki tölgyesek

1. Szélsőségesen száraz:	*Festuca vaginata*
2. Igen száraz:	*Festuca sulcata*
3. Száraz:	*Poa angustifolia*
4. Félszáraz:	*Poa nemoralis, Lithospermum purpureo-coeruleum*
5. Üde:	*Convallaria majalis, Pteridium aquilinum*
6. Félnedves:	*Brachypodium silvaticum, Urtica dioica*
7. Nedves:	*Stachys silvatica, Rubus caesius, Agrostis alba*

IX. Sz. Sziki tölgyesek

1. Szélsőségesen száraz:	*Festuca pseudovina, Artemisia pontica, Galatella punctatus, Peucedanum officinale*
2. Igen száraz:	*Festuca sulcata, Festuca pseudovina*
3. Száraz:	*Agropyron intermedium, Alopecurus pratensis, Poa angustifolia*
4. Félszáraz:	*Poa nemoralis*
5. Üde:	*Polygonatum latifolium, Corydalis cava*
6. Félnedves:	*Brachypodium silvaticum*
7. Nedves:	*Rubus caesius, Agrostis alba*
8. Vizes:	*Typhoides arundinacea, Carex acutiformis*

1. *Szélsőségesen száraz — hegyvidéki erdőssztyepp — cserjések*

Festuca pallens (Deres-csenkeszes hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)
Festuca pseudodalmatica (Vékonycsenkeszes hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)
Sesleria heufleriana (Nyúlfarkfüves hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)

1. Ezekben az erdőtársulásokban lombkoronaszintről alig lehet beszélni. A fafajok is törpe, 2—5 m magas, többnyire sarjbokrok. Ilyenek a molyhostölgy, a virágoskőris, a cser, a vadgyümölcsök, a mezeijuhar és a mezeiszil.

2. Cserjés — bokros ligetek: a Dunántúl inkább dolomit és mészkő talaján madárbirs-fanyarka, vagy löszön törpemandulás vagy csepleszmeggy-galagonya pionír cserjéseivel kezdődő és meszes talajon cserszömörcés — vagy sajmeggyes karsztbokor erdővé alakuló cserjéstársulás. A Keleti-Középhegységben, különösen andeziten virágoskőrises karsztbokorerdővé fejlődik a szintén cserjés társulás.

3. Meszes anyakőzeten, főleg dolomiton a *Festuca pallens*, andeziten a *Festuca pseudodalmatica*, a Bükk és a Tornai-karszt mészkövén a *Sesleria heufleriana* alkot hézagos gyepet, a tájnak megfelelő kontinentális és szubmediterrán kísérőkkel.

4. Éles hegyhátak, gerincek, meleg déli oldalak, sziklás váztalajain, illetve löszön humusz karbonát talajokon találjuk.

5. Talajvédelmi bokorerdők, amelyek legfeljebb a cserszömörcelevél, valamint a som- és a rózsatermés gyűjtésével hasznosíthatók. Ma is birkalegelők. Legeltetés során tovább romlik a termőhelyük. Csak a pionír feketefenyő és a virágoskőris alkalmas a feljavításukra. Telepítésük a kopárfásítás módszerével történik.

1—2. *Szélsőséges — igen száraz karsztbokorerdő*

Carex humuilis (Törpesásos hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)
Cleistogenes serotina (Késeiperjés hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)

1. Valamivel több a fásnövény, de még az előző típus fafajai által alkotott ligetescserjés társulás.

2. Az előbb felsorolt cserjék alkotnak már nagyobb cserjeszint foltokat.

3. A Középhegység meszes anyakőzetén, főleg dolomiton a *Carex humilis* kör alakú gyepzsombékjai a jellegzetesek. A Keleti-Középhegységben inkább andeziten és mészkövön zárt, elfekvő fűtakarót ad a *Cleistogenes serotina*. A birkalegeltetés mindkét növényfaj elterjedését kiszélesítette. Kísérők: az előző típus szerintiek.

4. A Középhegység alacsonyfekvésű hegygerinceinek és déli kitettségű oldalainak sziklás váztalajain. A *Carex humilis* zsombékjai által összegyűjtött poros humusz ritkán oly vastag, hogy fekete rendzinát adjon, illetve andeziten sem igen éri el a talajtípus az ún. erubáz talaj fejlettséget.

5. Az előző típushoz hasonló talajvédelmi rendeltetésű bokorerdők. Tiltani kell a legeltetést, és feljavításukra a kopárfásítás során feketefenyőt és virágoskőrist alkalmazhatunk.

2. *Igen száraz — karsztbokorerdők*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)
Bromus erectus (Sudár rozsnokos hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)
Agropyron intermedium (Deres tarackbúzás hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)
Poa pannonica (Magyarperjés erdőssztyepp cserjés)

1. Még ligetes, 50% záródás alatti, alacsony, 4—8 m magas virágoskőrises-molyhostölgyes. Kísérő fafajok a cser, a kocsánytalantölgy, a berkenyék, a mezeijuhar, a mezeiszil, a vadkörte és a vadalma.

2. Az erdőtípus képében a cserjék játsszák a főszerepet, de már nem a pionír cserjék a jellemzőek, hanem az összefüggő foltokat alkotó somok, galagonyák, cserszömörce, sajmeggy, dudafürt, mogyoró stb.

3. Főleg a ligetek tisztásain a *Festuca sulcata* alkot többé-kevésbé zárt fűtakarót. Még zártabb gyeptakarót ad, főleg a Dunántúli-Középhegységben a *Bromus erectus*. Minden anyakőzeten előfordul, de főleg az andeziten nyújt a deres színű tarackos *Agropyron intermedium* magas, erőteljes, összefüggő gyeptakarót. A mészkerülő *Poa pannonica* jobban ragaszkodik az andezithez és csak a Zempléni-hegységtől a Visegrádi-hegyekig húzódó Középhegységen található. Tisztásokon a gyeptakaró kontinentális, a fák és cserjék védelmében inkább szubmediterrán és európai flóraelemhez tartozó növények egészítik ki.

4. A Középhegység meleg fekvésű alacsony tetőin, déli oldalain, már nem annyira váztalajon, hanem fekete- és barna rendzinán, andeziten pedig erubáz és ranker-talajokon találjuk.

5. Rendszerint agyonlegeltetett, egyébként talajvédelmi rendeltetésű bokorerdő. Feljavításukra a feketefenyő és a barnatalajokon (barna rendzinán és a ranker-talajokon) az erdeifenyő alkalmazható. A fásítás során legalább részleges talajelőkészítést és iskolázott csemetével való erdősítést kívánatos végezni. A siker érdekében tanácsos a kopárfásítás módszereihez nyúlni.

3. *Száraz karsztbokorerdő típusok*

Brachypodium pinnatum (Tollas szálkaperjés hegyvidéki erdőssztyepp cserjések)
Poa angustifolia (Keskenylevelű ligeti-perjés hegyvidéki erdőssztyepp cserjések)
Lithospermum purpureo-coeruleum (Gyöngyköleses hegyvidéki erdőssztyepp cserjések)

1. 6—8 m magas molyhostölgy — cser — kocsánytalantölgy mellett különösen a virágoskőris, valamint a mezeijuhar, a mezeiszil és vadgyümölcsök sarjai a jellemzőek. Helyén gyakran a száraz bazifil és cseres tölgyesek másodlagos, azaz degradált rontott elvirágoskőrisesedett bokros erdeje található.

2. Főleg a töviskesek, a galagonyák és a rózsák, továbbá a mogyoró, a somok, valamint a fagyal alkot sűrű cserjeszintet.

3. Általában a tarackos, finom gyeptakarót adó és a legeltetés hatására különösen elszaporodó *Poa angustifolia* uralkodik a gyepszintben. Meszes — törmelékes helyeken tömeges kísérő lehet a *Lithospermum purpureo-coeruleum*, a fák és cserjék nyitottabb

163. ábra. *Festuca pallens* – cserszömörcés karsztbokorerdő. Naszály. (Foto: Dr. Vida Gábor)

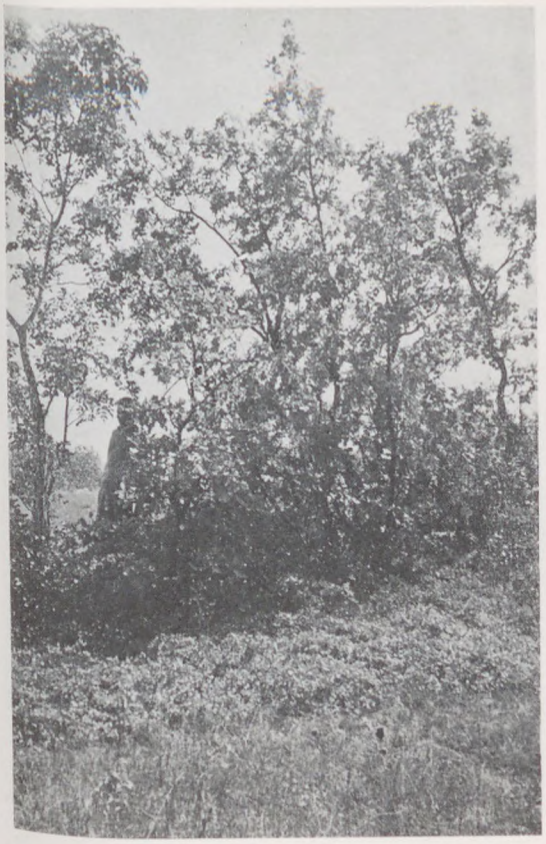
164. ábra. *Poa angustifolia* — homoki tölgyes. Kisalföld — Gönyű

165. ábra. *Carex humilis* – cserszömörcés karsztbokorerdő. Vértes – Csákvár. (Foto: Dr. Jakucs Pál)

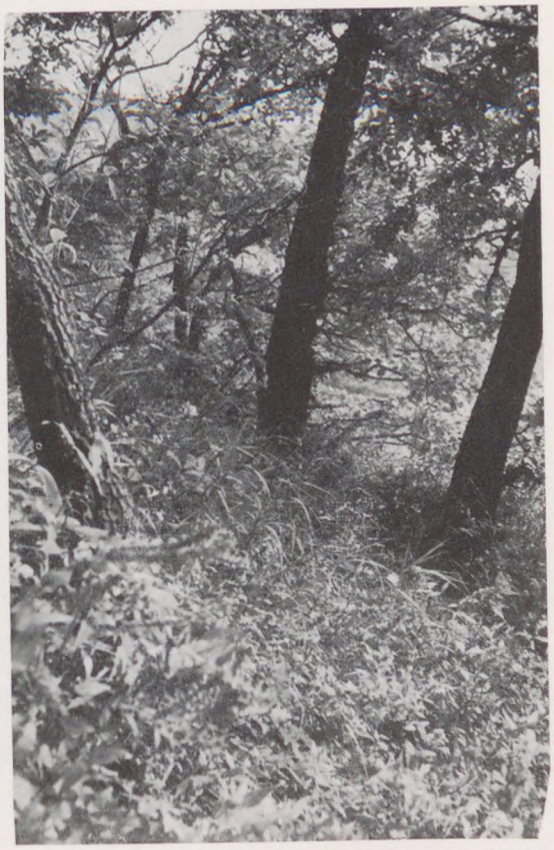
166. ábra. *Carex humilis* kör alakú zsombékjai. Fertőrákos

167. ábra. *Stipa pulcherrima* — karsztbokorerdő. Ugod — Forrasztókő

168. ábra. *Bromus erectus* — cserszömörcés karsztbokorerdő. Naszály: (Foto: Dr. Vida Gábor)



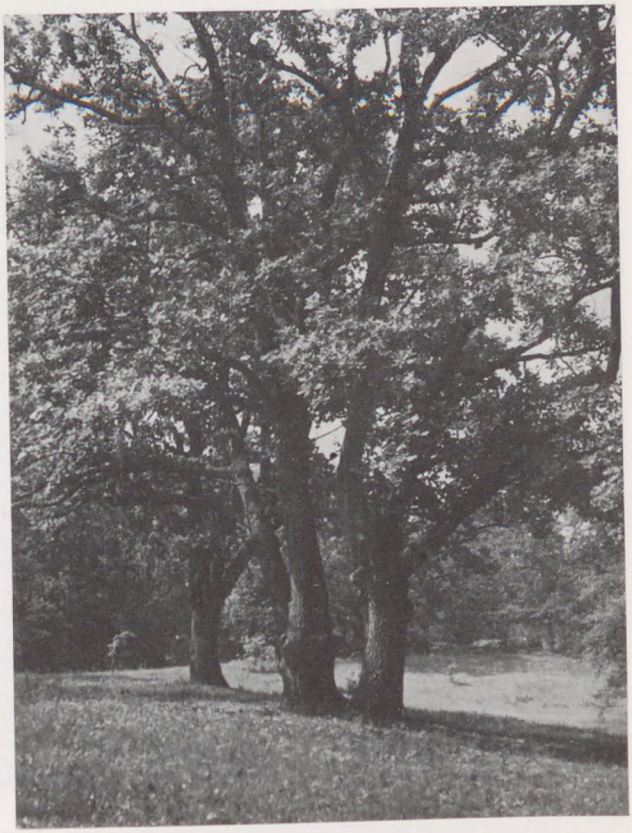
169. ábra. *Festuca sulcata* — cserszömörcés karsztbokorerdő. Vértes — Csákvár. (Foto: Dr. Jakucs Pál)



170. ábra. *Brachypodium pinnatum* — sajmeggyes karsztbokorerdő. Bükk hegység — Tatárárok. (Foto: Dr. Jakucs Pál)

171. ábra. *Festuca sulcata* — lösztölgyes. Gödöllő

172. ábra. *Poa angustifolia* — lösztölgyes. Gödöllő



173. ábra. *Festuca vaginata* — homokpusztai tölgyes, tisztásokon árvalányhajjal. Pusztavacs. (Foto: Dr. Simon Tibor)

174. ábra. *Convallaria majalis — Polygonatum latifolium —* homoki tölgyes. Pusztavacs. (Foto: Dr. Borhidi Attila)

175. ábra. *Convallaria majalis* — homoki tölgyes. Kunadacs. (Foto: Michalovszky István)

176. bra. *Convallaria majalis* – májusi gyeptakarója

177. ábra. *Pteridium aquilinum* – homoki tölgyes. Somogy

178. bra. *Festuca sulcata — pseudovina*-sziki tölgyes. Ohat

179. ábra. *Agropyron repens* — sziki tölgyes. Szentmargitta

180. ábra. *Poa nemoralis* — sziki tölgyes. Ohat

181. ábra. *Brachypodium silvaticum* — sziki tölgyes. Püspökladány

szegélyét pedig a *Brachypodium pinnatum* jellegzetes kör alakú gyepje zárja le igen sok mészigényes, főleg szubmediterrán kísérő fajjal.

4. Főleg a Középhegység fennsíkjain, délre néző lankáin, barna- és vörösagyagos rendzinákon, ranker-talajokon és sekély agyagbemosódásos barna erdőtalajokon találjuk.

5. Természetes úton még nehezen újítható, inkább elsarjasodik, elbokrosodik. Ezért gyakran talajvédelmi erdőként kezelik. A természetes felújítást elősegíthetjük a tölgyfélék makkjának előkészített pásztás talajműveléssel, valamint azáltal, hogy a cserjéket gyökerestől kiszedjük, és a talajt ezzel is felsebezzük. Feljavításukra erdeifenyőt, illetve törmelékes talajon feketefenyőt elegyítünk. Kívánatos az iskolázott vagy erős 3-éves iskolázatlan csemete ültetése. Ennek az erdőtípusnak a termőhelye a vadnak is igen kedvelt tartózkodási helye, amely a leromlását segíti elő.

4. *Félszáraz hegyvidéki erdőssztyepp cserjések*

Melica uniflora (Gyöngyperjés hegyvidéki erdőssztyepp cserjés)

1. 8—12 m magas molyhostölgyes, cseres és kocsánytalantölgyes erdő, amelynek elegyében a virágoskőris és a mezeijuhar tömeges. Szórványosan vadgyümölcsök jellemzik a még mindig ligetes, alig 50% záródású állományait.

2. Cserjeszintje csaknem zárt a töviskesek, mint a galagonyák, valamint a somok, mogyoró és a fagyal-félékből.

3. Gyepszintjére a *Melica uniflora* jellemző. Törmelékes talaján a *Polygonatum latifolium*, *P. officinale*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Dictamnus albus*, *Melittis grandiflora* stb. kíséri. A szárazabb viszonyok között a *Glechoma hirsuta*, a *Poa angustifolia* stb. jellegzetesek.

4. A Középhegység fennsíkjain és déli kitettségű lankáin, sekély agyagbemosódásos barna erdőtalajokon, de legalább barna rendzinán találjuk.

5. Fekvésénél fogva még gyakran véderdő. Természetes úton, nehezen bár, de újítható. Jó tölgymakktermés évében a cserjeszint „kinyüvésével" kezdődik a bontás, majd a 2—3-éves tölgycsemete felett gyorsan kell felszabadítani. Ha az első bontás nem megfelelő időben történt, csak sarjról újul fel az erdő, és elbokrosodott elsarjasodott, rontott erdő keletkezik. Feljavítás és pótlás során erdeifenyőt alkalmazunk. Korai és gyakori elegyarány-szabályozó tisztítás segít a tölgyek és az erdeifenyő uralomra jutásán. Ilyen formában ezen a kritikus termőhelyen is biztosítható jobb fatermés.

2. *Igen száraz lösztölgyesek*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes lösz-tölgyes)

1. Ligetes, alacsony, mindössze 10 m körüli kocsányostölgy és molyhostölgy erdő mezeiszillel, mezei- és tatárjuharral, vadkörtével. A Középhegység előnyulványaira futó részen elegyedik a virágoskőris és a kocsánytalantölgy.

2. Dús cserjeszintjét az említett fafajok cserjeszerű előfordulása mellett a cseplesz-meggy, az egybibés galagonya, a rózsák, a varjútövis és a kecskerágók adják.

3. *Festuca sulcata — valesiaca* főleg a tisztásfoltokon alkot többé-kevésbé zárt gyepfoltokat. Itt kontinentális erdőssztyepp, sőt sztyepp növényfajok, főleg mészkedvelő fajok nagy számban kísérik.

4. Hazánkban csak egy-két kis foltban található az Alföld szegélyén, mert területét a mezőgazdaság már régen igénybe vette. Löszön humuszkarbonát vagy sekély barnaföldön vagy csernozjom barna erdőtalajon találjuk.

5. Véderdő. Elegyes állományaiban csak száradék termelhető. Ritkasága miatt természetvédelmi területek.

3. *Száraz- lösztölgyesek*

Brachypodium pinnatum (Tollas szálkaperjés lösz tölgyes)
Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés lösz tölgyes)

1. Többé-kevésbé záródott kocsányostölgyes, molyhostölgy-eleggyel, sőt a Középhegység szélein kocsánytalantölggyel és virágoskőrissel. Állandó kísérő fajok: a cser, a mezeijuhar, a tatárjuhar, a mezeiszil és a vadkörte.

2. Dús a cserjeszintje. Az előző típus szerinti fajok uralkodnak, sok a vörösgyűrű.

3. *Poa angustifolia-* gyeptakarójára jellemzőek, a fák és cserjék szegélyén, kissé nyíltabb foltokon a *Brachypodium pinnatum* kör alakú foltjai. Kísérő növényfajok az előző típusban leírtak, de kisebb számban.

4. A Középhegység lösz borítású elővidékein, csekély termőrétegű barnaföldön vagy csernozjom barna erdőtalajon található.

5. Ritkán előforduló foltjai véderdők.

4. *Félszáraz — lösztölgyesek*

Poa nemoralis (Ligeti-perjés lösztölgyes)
Lithospermum purpureo-coeruleum (Gyöngyköleses lösztölgyes)
Polygonatum latifolium (Salamonpecsétes lösztölgyes)

1. Közepes magasságú, 15—20 m magas, többé-kevésbé zárt és elegyes kocsányostölgyesek. Elegyfája a cser, a kocsánytalantölgy, a virágoskőris, valamint a mezeijuhar, a tatárjuhar, a mezeiszil, a Középhegység szegélyén már a gyertyán. Jellemzők a vadgyümölcsfák is.

2. Az előző típus fajai dús, összefüggő cserjeszintet alkothatnak.

3. Világosabb részeken a *Poa nemoralis* finom fűtakaróját, zártabb helyeken a *Polygonatum latifolium — Convallaria majalis* és a *Lithospermum purpureo-coeruleum* foltjait találjuk. Kísérő fajok az előző típusban leírtak, de már inkább a savanyú erdőtalaj lakók.

4. A Középhegység löszborítású elővidékén sekély barnaföldön, vagy sekély agyagbemosódásos barna erdőtalajon találjuk.

5. Még ezek is többnyire védelmi rendeltetésűek. Már a tölgyek is újulnak, bár nehezen. Gazdasági erdeit erdeifenyővel javíthatjuk.

1. *Szélsőségesen száraz-homokpusztai tölgyes*

Festuca vaginata (Homoki csenkeszes homoki tölgyes)

1. Alacsony, 8 m-en aluli, földig ágas, igen ligetes kocsányostölgyes. Elegyfája a molyhostölgy és a fehérnyár. A legeltetés következtében származék borókás nyárasok, vagy kultúr feketefenyvesek állnak a helyükön. Delibláton ezüsthárssal, cserszömörcével található, igen jellegzetes típusa.

2. Boróka — galagonya-cserjék egyéb tövises bokrokkal, a legeltetés miatt néha tömegesek.

3. Tisztásokon a homokpusztákra jellemző *Festuca vaginata* uralkodik, kísérői az árvalányhaj-félék, *Fumana procumbens* stb. A fás csoportok alatt a *Poa angustifolia* található.

4. Az Alföld homokpusztáinak hajdani erdőssztyepp társulása. Ma alig találni már foltjait. A mozaikszerűen változó homokformától, a talajviszonyoktól, főleg a talajvíz mélységétől függően váltakoznak a fa- és cserjecsopportok a homokpuszták nyílt fűcsoportjaival. Homokbucka-tetőkön és oldalakon, többnyire meszes futóhomokon, gyengén humuszos homokon, fedőhomokon és esetleg csonka rozsdabarna erdőtalajon található.

5. Talajvédelmi rendeltetésű erdőfoltok. Ma az ilyen termőhelyek fás vegetációval való meghódítására az egyéb pionír fafajokat alkalmazunk, főleg a feketefenyőt, amelyhez fehérnyár- és akác-elegyet 20%-ig használunk.

2. *Igen száraz — homokpusztai tölgyes*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes homoki tölgyes)

1. Még nem záródó, ligetes, 8—12 m magas, alacsony kocsányostölgy-erdők molyhostölggyel, fehérnyárral, mezeijuharral, mezeiszillel, valamint vadkörtével és vadalmával. Helyén ma főleg borókás-nyáras származéktársulás, illetve fenyves kultúrerdő található.

2. Fejlett cserjeszintje van, amely a legeltetés hatására tövises boróka- és galagonya-cserjefélékből áll.

3. Gyepszintjére különösen tisztásfoltokon a *Festuca sulcata* fűcsomói jellemzőek, sok kontinentális erdőssztyepp-kísérő fajjal. A fák alatt a *Festuca sulcata* lazább gyepét inkább az árnytűrő *Poa angustifolia* foltjai váltják fel.

4. Az Alföld homokpusztáinak hajdani erdőssztyepptípusa, ma eredetiben alig található egy-két foltja. Az előző típusnál valamivel jobb viszonyok mellett alakulhatott ki az alföldi homokbuckák két- vagy többszintes lepelhomokján, gyengén humuszos homokján, sekély kovárványos homoktalaján, sekély rozsdabarna erdőtalajon, meszes homokon, karbonátmaradványos barna erdőtalajon, sekély csernozjom barna erdőtalajon.

5. Véderdő. Meszes homokon még a feketefenyő, de a felszínében kilúgozott homokon már az erdeifenyő alkalmasabb akáceleggyel a telepítésre és az extrém termőhely meghódítására.

3. *Száraz — homokpusztai tölgyes*

Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés homoki tölgyes)

1. Többé-kevésbé zárt, közepes magasságú, 10—15 m magas erdő. A kocsányostölgyet alig kíséri elegyfa. Fehérnyár csoportok mellett esetleg mezeijuhar, mezeiszil, körte és alma, valamint mesterségesen betelepített cser, erdeifenyő és feketefenyő található.

2. Cserjeszintjét csoportosan kialakult fagyal, tatárjuhar és ehetősom, valamint mezeijuhar és mezeiszil cserjeszerű előfordulásai jellemzik. Ahol erős a legeltetés, vagy nyárassá degradálódott ez az erdőtársulás, ott inkább a boróka és a galagonya, tehát a tövises cserjék tömegesek.

3. Rendszerint legeltetett síksági tölgyesek *Poa angustifolia* aljnövényzettel. Jellemzők a *Brachypodium pinnatum* gyepfoltjai, míg vágásnövénye, a *Calamagrostis epigeios* ritkább állományokban válhat uralkodóvá.

4. Legeltetéstől degradált, két- vagy többrétegű gyengén humuszos homokon vagy rozsdabarna erdőtalajon, vagy kovárványos barna erdőtalajon díszlik, 3 m-nél mélyebb talajvíz állás esetén.

5. Kiritkult görbe, csomós, alacsony, rendszerint sarjtölgyek és fehérnyárak alkotnak állományt. Feljavításukra kocsányostölgy- és fehérnyár-ültetést, esetleg erdeifenyő-elegyítést javasolhatunk.

4. *Félszáraz homoki tölgyes*

Poa nemoralis (Ligetiperjés homoki tölgyes)
Lithospermum purpureo-coeruleum (Gyöngyköleses homoki tölgyes)

1. Zárt, 15 m magasságú kocsányostölgy-erdő. A fehérnyár-csoportok mellett a mezeijuhar, a mezeiszil, a vadkörte és vadalma gyakori. Ültetett a cser.

2. Cserjeszintje hézagos. Foltokban a fagyal, a som és a mezeijuhar cserjeszerű előfordulása mellett a töviskes galagonyafélék jellemzőek.

3. A síksági tölgyeseknek ebben a típusában a *Poa nemoralis* gyér fűtakarója a jellemző, egyéb tölgyes fajokkal: *Satureja vulgaris, Lathyrus niger, Pulmonaria mollissima* stb. Szárazabb, kevésbé kilúgozott foltokon még a *Lithospermum purpureo-coeruleum* indás foltjai uralkodnak. Kissé bontott, ritkás állományai alatt vágásnövénye, a *Calamagrostis epigeios* is tömeges lehet.

4. Síksági homoki tájak felszínében mészmentes homokján, többnyire már gyengén podzolos, rozsdabarna- vagy kovárványos barna erdőtalajon találjuk, 3 m-nél mélyebb talajvíz esetén.

5. Többnyire sarjerdők, fehérnyáras tölgyesek. Feljavításukra a kocsányostölgy és a fehérnyár ültetését, valamint erdeifenyő elegyítését javasoljuk. Akácosnak is jó. A nemesnyárak közül az óriásnyár ritka hálózatú — előhasználati — állományaival emeljük a fatermését.

5. *Üde — homoki tölgyes*

Convallaria majalis (Gyöngyvirágos homoki tölgyes)
Pteridium aquilinum (Saspáfrányos homoki tölgyes)

1. Közepes növésű kocsányostölgy-erdőtársulások, értékes fehér- és szürkenyár-csoportokkal.

2. Hézagos cserjeszintje főleg fagyalból áll, de már sok a vörösgyűrű is. Kísérők a varjútövis, a galagonya és a kökény.

3. Legfeltűnőbb a *Convallaria majalis* (gyöngyvirágos-tölgyesek) tömeges előfordulása és a *Polygonatum latifolium* elegyedése. Kissé bontott foltjain a saspáfrány, a *Pteridium aquilinum* összefüggő magas társulása a jellemző.

4. Kb. 2—3 m-re van a talajvíz vagy ökológiailag azt helyettesítő letemetett szint. Az alföldi homokhátak közti mélyedésekben és laposokban található. Talajtípusa a rozsdabarna erdőtalaj, amely fejlődés során öntés-erdőtalajjá alakul.

5. A területet kocsányostölggyel és fehérnyárral érdemes hasznosítani. A természetes felújítás ma már nehezen sikerülhet. A felújítást mesterséges makkrakással kell elősegíteni, amelyet cserjeirtás előzzön meg. Tarolás után tavasszal, amíg a gyomok el nem hatalmasodnak, a fehérnyár csoportos elegyítésével fejezzük be a teljes erdősítést.

5—6. *Üde — félnedves homoki tölgyesek*

Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés homoki tölgyes)
Urtica dioica (Csalános homoki tölgyes)

1. Közepes növekedésű kocsányostölgyesek. Mindig elegyesek, főleg az ártéren hegyeslevelű kőrissel, mezeijuharral és mezeiszillel, valamint hazai nyárakkal, elsősorban szürkenyárral.

2. Sűrű cserjeszintjében a vörösgyűrű a legjellemzőbb, valamint a bengék.

3. *Brachypodium silvaticum—Dactylis glomerata* a gyepképzők, különösen a cserjétlen foltokon. Az *Urtica dioica* a jellemzője a legeltetés folytán különösen terjedőben levő nitrofil magaskórósok képviselőinek.

4. A homokbuckaközök 2—3 m mélyen fekvő, talajvízzel rendelkező, már inkább volt ártéri területek jellemző erdőtársulása. Öntés-erdőtalajon vagy réti erdőtalajon találjuk.

5. A kocsányostölgynek a hegyeslevelű kőrissel és a mezeiszillel elegyes állományát kívánatos továbbra is fenntartani, szürkenyár csoportokkal. A sarjaztatás helyett telepítsük az erdőt! A fiatalosban 8—10 m-es hálózatban előhasználati faanyagnak óriásnyárat és korainyárat ültessünk.

7. *Nedves-homoki tölgyesek*

Stachys silvatica (Erdei tisztesfüves homoki tölgyes)
Rubus caesius (Szederindás homoki tölgyes)
Agrostis alba (Fehér-tippanos homoki tölgyes)

1. Az eredetileg is elegyes kocsányostölgy helyett a sarj-hazainyárak és a hegyeslevelű kőris, valamint a mezeiszil változatos összetételű ligetes erdeit találjuk. Legtöbb helyen a nemesnyárak váltották fel. Itt-ott szlavontölgy-állományok is találhatók. Már ártéri erdőtársulások!

2. Tömeges a vörösgyűrű, bengével és kányabangitával.

3. Gyepszintjében a magaskórósok közül a *Stachys silvatica* a jellemző, kísérői a *Salvia glutinosa* és *Circaea lutetiana*. Főleg elnyárasodott részeken a szederindák, *Rubus caesius*, magas gyomfélék jellemzőek. Ilyenek az *Urtica*, a *Galeopsis*-félék, a *Galium aparine* stb. Nedvesebb foltjain az *Agrostis alba* gyér gyepje uralkodik, már egyre több nedvességet igénylő növényfaj kísérővel.

4. Területei az Alföldön hajdan mély fekvésűek, több hétig elöntöttek voltak. Ma egy-két m mélyen levő talajvízzel rendelkező homokbuckaközi laposok öntéstalajai. Vízrendezéssel már szárazabbakká váltak ezek a területek.

5. Nem kell erőltetni a kocsányostölgy elegyetlen állományait ezen a termőhelyen. A hazai fehérnyárak, a magyarkőris és a szil elegyét tartsuk fenn ezen a termőhelyen, de kialakíthatjuk a korainyár kultúrerdőt is, amikor is második szintként a mezeiszilt és a mezeijuhart használjuk. Ezen a termőhelyen, de az előzőknél sem alkalmazható a természetes felújítás. Teljes talajművelés után ültetjük a csemetét, és évekig kell a talajt ápolnunk.

1. *Szélsőségesen száraz- sziki tölgyes*

Festuca pseudovina — Artemisia pontica (Sovány csenkeszes sziki tölgyes)

1. Ligetes, bokros kocsányostölgyesek; igen alacsony, 5—8 m magas, végig ágas fákkal. Mezei- és vénicszil, mezeijuhar, valamint vadkörte fordul elő elszórtan. Sokszor csak az ezüstfa- és a tamariskacserje-fásítással tudják hasznosítani. A mozaikszerűen elhelyezkedő szikes foltok szerint a fás növények váltakoznak a legrosszabb talajok szikes pusztáinak növénytársulásával.

2. Ritka cserjeszintjére a legeltetés során kialakult töviskesek a jellemzőek, amelyek lezárják a kisebb-nagyobb fás csoportokat.

3. Főleg tisztás foltjain a szikes puszták *Festuca pseudovina* gyepje a jellemző, *Artemisia pontica* és hozzá hasonló egyéb szikes növény, mint az *Inula britannica*, a *Limonium gmelini*, az *Asterek* stb. a kísérők. Ezüstfafoltok alatt a nitrogénigényes egyévesek tömegesek: *Galium aparine, Bromus mellis, Stellaria media, Lamium purpureum* stb.

4. Az Alföld sztyeppesedő réti szolonyectalajain vagy kultúrfásítások még csak réti szolonyectalajain, hátas, közepes fekvésű, rossz felszíni vízellátottságú területeken találjuk, ahol még a kevés csapadékvíz is gyorsan lefolyik, és emiatt fokozottan érvényesülhetnek a talaj kedvezőtlen kémiai tulajdonságai.

5. Talajvédő jellegű állományok. Ezért a talajárnyalás érdekét helyezzük előtérbe, és csak száradékot termeljünk. Túlritkult állományai esetén tárolást, majd új telepítést végzünk. Teljes talajelőkészítés után egyévig ugarolunk, majd erős, 3 éves tölgycsemetéket ültetünk. A záródásig évente ötször kapáljuk. A tisztások fásítására sem

alkalmazzunk lehetőleg tamariskát, mert fásítása esetén a só talajfelszínre hozásával számolhatunk. Inkább az ezüstfát kell felkarolnunk.

2. *Igen száraz — sziki tölgyesek*

Festuca sulcata-pseudovina (Csenkeszes sziki tölgyes)

1. Alig 8—12 m magas kocsányostölgyes ligetes-bokros állományai tartoznak ide. A kísérők között mezeiszillel, vénicszillel, mezeijuharral és vadkörtével találkozunk. Szikfásítás során ebben a típusban is gyakran alkalmazzuk az ezüstfát.

2. A tisztások szélén fellépő tövises cserjék megjelenése jellemzi.

3. A *Festuca pseudovina* mellett a *Festuca sulcata* terjedt el, és valamivel kedvezőbb termőhelyi viszonyokat mutat. A fák-bokrok alján, főleg a legeltetés miatt, az *Agropyron repens*, valamint a *Poa angustifolia* tömeges, míg a tisztásokon a *Festuca*-félék mellett a szikes-puszták jellemző szikjelző növényei a feltűnőek.

4. Az Alföld szikterületeinek közepes fekvésű, rossz vízellátású, sztyeppesedő réti szolonyectalaján. A szikesedés általában 60 cm körül kezdődik.

5. Még többnyire véderdő jellegű állományok. Általában a nevelés során a szárádékot kell kiszedni, legfeljebb a tölgyfiatalosokba lehet óvatos belenyúlást alkalmazni. Az idősebb, kiritkult állományokat addig kell fenntartani, amíg a talajárnyalást többé-kevésbé biztosítják. Ez kb. 40% záródást jelent. Felújítása teljes talajelőkészítéssel, ugarolással vagy mezőgazdasági előhasználattal és 2—3 éves tölgycsemeték ültetésével történik. Ötéves korig évente ötször kell kapálni. Az első kapálás március végén, a föld felszínének a kérgesedése előtt történik. A felszín kérgesedése miatt makkrakást ne alkalmazzunk, mert az a csíracsemete fulladását okozza. Az ezüstfával ott dolgoznak, ahol már a kocsányostölgy, a szilek és a vadkörte nem megy.

3. *Száraz—sziki tölgyesek:*

Agropyron repens—Alopecurus pratensis (Tarackbúzás — ecetpázsitos sziki tölgyes)
Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés sziki tölgyes)

1. Alacsony, 12—15 m-es kocsányostölgyes csoportok és tisztás-ligetek tartoznak ebbe az erdőtársulásokba, amelyek a sziktalaj minőségének mozaikszerű előfordulása szerint váltogatják egymást. Kísérők a mezeiszil, a vénicszil, a tatárjuhar, a mezeijuhar, a vadkörte, gyakran a telepített cser.

2. Cserjeszintje ritka, legeltetés miatt főleg töviskesek — galagonyák, kökény, vadrózsa — alkotják.

3. A leromlott, ligetes tölgyesek alja teljesen elfüvesedik; uralkodó, már kultúrhatásra, az *Agropyron repens* és az *Alopecurus pratensis*, elszórt foltokban a *Poa angustifolia*. Kisebb csomókban még található a Festuca pseudovina is.

4. Az Alföld szikes területein, közepes fekvésű, az előzőnél valamivel jobb vízellátású, sztyeppesedő réti szolonyec, illetve erdőtalaj vagy mezőgazdasági talaj felé mutató átmenetein találjuk. A szikesedés csak 60—80 cm mélyen kezdődhet. Erdészeti sziktalaj osztályozása: I/III, II/II.

5. A kocsányostölgy fiatalon aránylag gyorsan nő, de a fák növekedésével fellépő nagyobb vízigény a még sekély termőréteg vízkészletét egyre gyorsabban felemésztheti, s emiatt csoportokban megáll a kocsányostölgy a növekedésben, sőt foltokban el is pusztul. 40—50 éves vágásfordulóval kezelendő kocsányostölgyesek. A jó fűtakaró miatt legeltetik. Felújítása az előző típusok szerint történik. A tölgy fiatal korban itt gyorsan nő, ezért gyérítések során felsőszintű és gyenge belenyúlást alkalmazzunk.

4. *Félszáraz — sziki tölgyesek*

Poa nemoralis (Ligeti-perjés sziki tölgyes)

1. 15—20 m magas kocsányostölgyes, amely alatt többé-kevésbé második koronaszintet alkot a mezeijuhar, a tatárjuhar, valamint a szilek. Gyakori a hegyeslevelű kőris, és az amerikai kőris.

2. Cserjeszintje ritka. A kökény, a galagonya, a fagyal és az előbbi juharok cserjeszerű előfordulása jellemző.

3. Sajátos, laza füvet alkot a gyepszintben a *Poa nemoralis*.

4. Alföldi szikes erdő jobb termőhelyén, pangóvíz nélküli lapályos területeken találjuk. A felső 60—80 cm-en szóda nélküli talajon, mésztelen szolonyec talajon, valamint sztyeppesedő réti talajon, mindenütt ott, ahol ezek átmennek agyagbemosódásos barna erdőtalajba, illetve csernozjom barna erdőtalajba. Csak kora tavaszi hóolvadás után van 1—3 heti vízborítás. Erdészeti sziktalaj osztály: I/II, I/III.

5. Fiatalon igen gyorsan nő a kocsányostölgy, ezért már korán, 6-éves korban kezdjük és 2—3 évenként, ismételt óvatos belenyúlással végezzük a tisztítást, majd a gyenge felsőszintű gyérítést. Az ápolóvágások során a felsőszintű belenyúlásokkal igyekszünk elegyes-többszintű szerkezetet biztosítani. Idősebb korban erősen kiritkul a tölgy, a törzsek csúcsszáradók lesznek, az állomány igen elcserjésedik, ezért csak 60—80 éves vágásfordulóval kell kezelni állományait. Felújítása teljes talajelőkészítés és mezőgazdasági előhasználat után makkal vagy kétéves csemetével történik.

5—6. *Üde—félnedves sziki tölgyesek*

Polygonatum latifolium — Corydalis (Széleslevelű salamonpecsétes sziki tölgyes)
Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés sziki tölgyes)

1. A lombkoronaszintben 20 m körüli kocsányostölgyek az uralkodók. Pár szál hegyesfogú kőris, vénicszil és mezeiszil elegyedik. Alattuk a tatárjuhar, a mezeijuhar és inkább a mesterséges úton telepített koraijuhar alkot második szintet.

2. Laza cserjeszintjében csak a széleken és idősebb korban tömeges a kökény, a galagonya, a fagyal, a kecskerágó és a vörösgyűrű.

3. Gyepszintjében uralkodó a *Polygonatum latifolium* a *Convallaria majalis*sal, valamint a *Brachypodium silvaticum* és a *Dactylis glomerata*. Tavaszi aszpektusában a *Ranunculus ficaria* mellett a *Corydalis cava* jellemző. Termőerőben gazdag talajain jellegzetes nitrofil kísérők az *Urtica dioica*, a *Geum urbanum*, a *Galium aparine* stb.

182. ábra. *Urtica dioica* – szil-kőris-tölgy ártéri erdő. Muraerdő

183. ábra. *Carex acutiformis* – füzes. Baja

184. ábra. *Convalllaria majalis* — ártéri tölgyerdő. Duna-ártér

185. ábra. *Brachypodium silvaticum* — ártéri tölgyerdő. Duna-ártér

186. ábra. *Brachypodium silvaticum* — szlavontölgyes. Rába-ártér

187. ábra. *Urtica dioica* — ártéri tölgyes. Duna-ártér

188. ábra. *Rubus caesius* — ártéri szlavontölgyes. Tisza ártér

189. ábra. *Rubus caesius* sűrűsége a Duna-ártéren

190. ábra. *Deschampsia caespitosa* — tölgyes. Iván

191. ábra. *Carex acutiformis* — tölgyes. Rába-ártér

192. ábra. *Rubus caesius* — *Urtica dioica* — füzes ártéri erdő. Szigetköz

193. ábra. *Typhoides arundinacea* — füzes. Duna-ártér

194. ábra. *Carex acutiformis* — füzes. Baja

4. Az alföldi szikes talajok mélyfekvésű, lapályos, jó felszíni vízellátottságú területein találjuk, ahol pangóvíz nincs. A víz ugyanis lassan keresztülfolyik a területen, s így a talajba szivároghat, és a nyári szárazság idejére elraktározódik. Tavaszvégi időszakban 2—3 heti elöntést kaphat. Erdészeti sziktalaj osztályuk: I/I, I/II. Talajtípus: sztyeppesedő réti szolonyec és átmeneti, az erdei és mezőségi talajtípusok felé.

5. Elegyes állományát fenn kell tartanunk. Kívánatos az előhasználati nyárállományok telepítése korai nyárból. Nagy fatermésre alkalmasak, I. fatermési osztályúak. Csak fiatal korban gyors növekedésűek. Fejlődésük kb. 60 éves korban megáll, ezért kívánatos 60—80 éves vágásfordulóval kezelni őket. Korán kezdett és gyakran visszatérő tisztítást kell alkalmazni, 15 éves korban a nyár előhasználati állományt ki kell szedni. Elegyes, többszintű szerkezete miatt, gyenge belenyúlással és felső gyérítésekkel kell kezelnünk. A tölgyet — az előző típusokban is — legalább az értékfákat nyesni kívánatos. Felújításuk teljes talajelőkészítés és mezőgazdasági előhasználat után makkvetéssel, vagy csemeteültetéssel történik. Fontos az évenkénti többszöri és tartós talajápolás.

7. *Nedves sziki tölgyesek*

Agrostis alba (Fehértippanos sziki tölgyes)
Rubus caesius (Szederindás sziki tölgyes)

1. Mindig nyárral — inkább fehér —, mint szürkenyárral elegyes kocsányostölgyes. Helyes elnevezés a fehérnyáras-tölgyes, sőt a fűz-nyár ligeterdőhöz állhat közel. Kísérő a hegyeslevelű kőris, második szintben a vénicszil, a mezeijuhar és az amerikai kőris.

2. A cserjeszintet főleg idős korban az amerikaikőris tömeges fellépése jellemzi, mellette ugyancsak megtalálható a mezeijuhar, valamint a cserjék közül a kecskerágó, a vörösgyűrű és a kutyabenge.

3. Aránylag gyér gyepszintjére az *Agrostis alba* jellemző, a *Beckmannia eruciformis*, leromlott állapotban az *Alopecurus pratensis* lehet tömeges. Főleg a nyárfoltok alatt inkább a *Rubus caesius* uralkodik, különösen a *Lysimachia nummularia*, *Glechoma hederacea* tömeges.

4. Az Alföldi szikesek mélyen fekvő, lencseszerű mélyedésén és érszerű vonulatain találjuk ahol a tavaszi vizek összefutnak, és néhány hétig 10—20 cm elöntést okoznak. Nyári felmelegedési időre azonban a vízborítás eltűnik. Nagy szervesanyag tartalmú sztyeppesedő réti szolonyec vagy csak réti szolonyec talajon.

5. Kezdetben gyors fejlődésű, majd a rudaskor végén növekedésükben megrekedő tölgyállományok. A vágáskor ennek megfelelően 30—40 év. Állományait elegyesen kell fenntartani. Főleg a nyárak szerepére kell ügyelni. A tisztítást korán kell kezdeni és az elegyes, többszintű állományok miatt mindig óvatos felső gyérítést kell alkalmazni. Ha a nyár romlik, vagy tölgy szomszédot nyom, 15—20 éves korban az előhasználat során el kell távolítani. Felújítása teljes talajelőkészítés és mezőgazdasági előhasználat után mesterséges úton, legalább 2 éves tölgy- és 1 éves fehérnyárcsemete ültetésével történik. Kívánatos 4—5 évig évente ötször kapálni.

7—8. *Nedves — vizes sziki tölgyesek*

Typhoides arundinacea (Pántlikafüves sziki tölgyes)
Carex acutiformis (Posványsásos sziki tölgyes)

1. Az előző állománnyal szemben, a termőhelyminőség mozaikszerű fellépésétől függően, ligetesen kialakult fehérnyáras kocsányostölgyes. Főleg az amerikai kőris, a szilek és a fehérfűz kísérik. Túlnedves foltjain csak egy-egy fűz tengődik.

2. Ritka cserjeszintjében az amerikai kőris és a kutyabenge dominál.

3. A gyepszintben uralkodó vizes és nyíltabb foltokon a *Carex acutiformis* és a *Typhoides arundinacea*. Kísérőik: *Lythrum virgatum*, *Carex vulpina* inkább tisztásokon, míg az árterek növényzetére emlékeztető *Rubus caesius*, *Polygonum hydropiper*, *Lysimachia nummularia* inkább a nyár—kocsányostölgy foltok alatt.

4. Az alföldi szikesek legmélyebb foltjaikban a víz nyár elejéig is megáll, és az esők során többször is feltöltődik. Itt csak egy-egy fűz és nyár él meg, magas sásokkal és pántlikafűvel. A kiemelkedő pontokon pedig csak néhány hétig kap elborítást, ott a nyáras-tölgyes állományfoltok díszlenek. A talajtípus réti szolonyectalaj.

5. Véderdő jellegű állományok, ezért nem taroljuk, hanem csak a beteg, pusztuló fáit távolítjuk el. Helyüket gyökeres dugvánnyal, vagy erős csemetékkel telepítjük újjá. Az elárasztás miatt a csemeték visszametszése tilos. Ápolás során legalább tányéros kapálást, és szükség esetén sarlózást kell alkalmazni.

X. SÍKSÁGI ÁRTÉRI ERDŐK (FRAXINO-ULMETA SALICETA)

Nagyobb vízfolyások mentén, időszakos vízelöntés hatására és ásványi felhalmozódás következtében kialakult öntéstalajokon létrejött galériaerdők. Az erdőfejlődés folyamata szerint, a mineralogén szukcesszió révén létrejött ártéri erdők, a növényföldrajzi irodalom alapján a ligeterdők sorolhatók ide. A mélyfekvésű hullámterek, többnyire bokorfüzessel kezdődő *puhafás* (fűz, nyár, éger) ártéri erdei, valamint a magasabb fekvésű árterek üde, rövidebb elöntést eltűrő *keményfás* (szil, kőris, tölgy) ártéri erdei tartoznak ebbe a csoportba. Többszintű erdőtársulások, dús cserje- és aljnövényzettel.

Erdőtársulásai:

1. Szil-kőris-tölgy ártéri erdőket vagy keményfa-ligeteket *Fraxino pannonicae — Ulmetum*, Soó (1955) néven ismerjük. Valamennyi nagyobb folyam mentén előfordul, gyakran azonban elnyárasodott vagy elnemesnyárasított formában. Gyakori a kocsányostölgy, a magyarkőris, a mezeiszil, a mézgáséger és ritkán a gyertyán konszociáció. A keményfás ártéri erdőket Zólyomi (1931) Querceto-Fraxinetum, majd

1937-ben Ulmeto-Fraxineto roburetumnak nevezi. Soó (1934) Fraxineto-Ulmetum, 1936-ban a Querceto-Fraxineto-Ulmetum, 1955-ben a Querceto-Ulmeto hungaricum nevet használja. Ulmeto- Roburetum név HARGITAITÓL (1939) származik, míg TÓTH IMRE (1937) Populeto-Salicetum brachypodietosum néven írja le.

2. A Duna-menti tölgy-kőris-szil ártéri erdők, különösen a Szigetközben gyakran elcserjésedett állapotban találhatók. Ezeket az ártéri galagonya-vörösgyűrűsom cserjéseket *Crataegetum danubiale* JURKÓ (1958) néven ismerjük. KÁRPÁTI (1958) Solidagineto-Cornetum sanguineae, illetve Querco-Ulmetum-Cornus sanguinea-Crataegus monogyna típusnak említi.

3. Az árterek mélyebb fekvésein, a hullámterekben fellépő pionír társulásokat, a füzeseket vagy puhafás ártéri erdőket *Salicetum albae-fragilis*, ISSLER (1926) néven tárgyaljuk. Soó 1926-ban Salicetum albae, TIMÁR (1952) Saliceto-Populetum albae, ZÓLYOMI (1955) Populeto-Salicetum nevet használ. Minden nagyobb folyamunk mellett közönséges társulás.

4. Ártereken a befásodás a pionír bokorfüzesek megjelenésével indul. Legelterjedtebb ártéri bokorfüzeseink a mandulalevelű fűz bokorfüzese: *Salicetum triandrae*, MALCUIT (1929). A mandulalevelű fűz az egyedüli fűzféle, amely egész évben virágzik és termést szór, ezért folyóvizek mentén a fövenyek legaktívabb meghódítója. Soó (1927) Salicetum triandrae-purpureae, 1951-ben Salicetum albae-fragilis-triandrae nevet használ. TIMÁR (1950) Populeto-Salicetum-Salix triandra-ról beszél, TÓTH IMRE (1959) Salicetum albae-triandrae néven említi. A bokorfüzesekben mindig található egy-két szál fehér- vagy törékenyfűz, fekete- vagy fehérnyár, amelyek egy évtized alatt fává nőnek, elhagyják a bokorfüzeket, és így füzes vagy nyáras ártéri erdő keletkezik.

5. Még pionírabb jellegű bokorfüzesnek tűnik, de csak a Duna mentén a csigolyafűz bokorfüzese. *Salicetum purpureae* Soó (1934). Több synonim neve közül megjegyzésre érdemes Soó 1934-ben adott Salicetum albae-purpureae. ZÓLYOMI 1937-ben Salix triandra stádiumnak, TÓTH IMRE 1958-ban Salicetum purpureae albae ass.-nak nevezi.

Erdőtípusaival MÁTÉ (1933—38), Soó (1934—60), ZÓLYOMI (1934—55), MAGYAR PÁL (1938) HARGITAI (1939), UJVÁROSI (1940), BALÁZS (1943), TIMÁR (1950), TÓTH IMRE (1953—58), MAJER (1956—62), SIMON (1952—57), KÁRPÁTI 1958—62), BORHID (1958), KOMLÓDI (1958—59), TALLÓS (1960) és BABOS (1962) foglalkoztak.

Erdőtípusai:

	Keményfás ártéri erdők:	Puhafás ártéri erdők:
5. Üde	*Convallaria majalis*	
	Brachypodium silvaticum	
	(Asperula)	
6. Félnedves	*Aegopodium podagraria,*	
	Allium ursinum	
	Urtica dioica	
	Circaea lutetiana	

7. Nedves	*Rubus caesius*	*Rubus caesius*
	Deschampsia caespitosa	*Agrostis alba*
	Carex brizoides	*Alopecurus pratensis*
8. Vizes	*Carex remota*	*Typhoides arundinacea*
	Carex acutiformis	*Carex acutiformis*
		Myosotis palustris
		Polygonum hydropiper

4—5. *Üde-félszáraz szil-kőris-tölgy ártéri erdők*

Convallaria majalis (Gyöngyvirágos ártéri erdő)

1. Mindig elegyes, közepes növekedésű kocsányostölgyesek. Az elegy magyarkőris, mezei- juhar és mezeiszil fafajokból áll, de még inkább a fehér- és szürkenyár elegyedik.

2. Hézagos cserjeszintjében a fagyal a legjellemzőbb, de sok már a vörösgyűrű, a galagonya, a kökény és a varjútövis.

3. Gyepszintjében feltűnő a *Convallaria majalis* tömeges előfordulása és a *Polygonatum latifolium*. (Ezért úgy is felfogható, mint a homoki tölgyesek ártéri változata). Tavaszi geofitonok tömegesek lehetnek: hóvirág, *Ranunculus ficaria* stb.

4. Folyóvizeink igen ritkán öntözött, magasfekvésű homokos árterein, ahol a talajvíz 3 m körül van, a feltöltődés már megállapodott; öntéstalajokon és átmeneti öntés-erdőtalajokon.

5. Területét fehérnyár—kocsányostölgy elegyével érdemes hasznosítani. Természetes úton felújítani ma már nemigen lehet. Cserjeirtás után makkrakást és a fehérnyár csoportos elegyes ültetését alkalmazzuk. Előhasználati állománynak ritka hálózatban óriásnyárat lehet telepíteni. Termőhelyén az akác is eredménnyel telepíthető.

5. *Üde — szil-kőris-tölgy ártéri erdők*

Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés ártéri erdő)
Asperula odorata (Szagosmügés ártéri erdő)

1. Ártéri hegyeslevelű kőris-mezeiszil elegyes kocsányostölgyesek, amelyekben egyre több a fehérnyár, főleg a szürkenyár. Elegyedik a vénicszil, a mezeijuhar, a vadalma, a feketenyár, a fűz, a hamvaséger, Asperulával a gyertyán.

2. Sűrű cserjeszintjében a vörösgyűrű dominál, sok kányabangitával, galagonyákkal (fekete galagonya is), csíkos kecskerágóval. Származék típusában néha csak vörösgyűrű cserje burjánzik, fafaj nélkül.

3. Gyepalkotó a laza, bokros fűtakarót adó és nyár végén virító *Brachypodium silvaticum*, főleg a cserjenélküli foltokon a *Dactylis polygama* hasonló ökológiájú növényzettel. Árnyas, avar takarójú ártéri erdeiben gyakran találkozunk *Asperula odorata* foltokkal. Az elgyomosodást pedig a ragadós galaj és a csalán jelzi.

4. Árterek középmagas, 2—3 m-re a középvízszint felett fekvő öntéstalaján, az öntés-erdőtalaján, tehát már 20—40 cm vastag humuszszinttel és gyenge kilúgozódással rendelkező talajon. Nagy területen uralkodó típus, amely a vízszabályo-

zások óta, ma már ritkán kap elöntést. A Duna-, Tisza-, Dráva és a Kőrösök mentén, de a Hanságban, a Duna—Tisza közi turjánvidéken, a somogyi és nyírségi laposokban is előfordulhat.

5. Bár helyes, főleg kötöttebb talajokon, a természetes szil-kőris-tölgyerdők fenntartása, de mindig fehérnyár- és szürkenyár-csoportokkal. Sarjaztatás helyett, ebben az esetben is, telepíteni kell az erdőt és a fiatalosokban 8—10 m hálózatban előhasználati faanyagnak óriásnyárat és korainyárat kell ültetni. A platán is ezt a termőhelyet kedveli leginkább.

6. *Félnedves szil-kőris-tölgy ártéri erdők*

Aegopodium podagraria (Podagrafüves ártéri erdő)
Allium ursinum (Medvehagymás ártéri erdő)
Circaea lutetiana (Varázslófüves ártéri erdő)
Urtica dioica (Csalános ártéri erdő)

1. Ártéri elegyes kocsányostölgyesek. Ismét a hegyeslevelű kőris, a mezeiszil, a vénicszil, a mezeijuhar, de főleg a hazai nyár csoportjait találjuk ebben a természetes ártéri erdőben. Egyre ritkábban találkozunk az eredeti típussal.

2. Cserjeszintjében tömeges a vörösgyűrű, a bengével és kányabangitával.

3. Jellemző az aljnövényzetében a *Circaea lutetiana*, valamint az *Aegopodium podagraria*. A Dunántúli folyók mentén, a Szigetközben, a Dráva mentén az *Allium ursinum* lép fel. Mezőgazdasági köztes után és vágásterületen az *Urtica dioica* a jellemző, egyéb nitrofil növényekkel. *Galeopsisok*, *Festuca gigantea* és *Cephalaria pilosa* 2 m-es gyomtengere alakulhat ki. Főleg az elnyárasodott részeken megjelenik már a *Rubus caesius* is.

4. Üde, középmagas fekvésű, középkötött öntés, vagy öntéses erdőtalajon található, 2 m körüli talajvíz esetén. Elöntést ritkán kap, s csak egy-két hétig tart.

5. A hazai nyár sarjról terjeszkedik és kiszorítja a hazai keményfákat. Inkább a nemesnyár termőhelye, amelyek alá második szintként a mezeiszil és a mezeijuhar telepíthető. Néhol a gyertyán és a fürtösjuhar is megfelel. A legértékesebb szlavontölgyesek is ebbe a típusba tartoznak. Kötött talajon továbbra is ezeket létesítsük! Lazább talajon pedig a feketedió ad értékes állományokat. Főleg vadkárnak kitett helyen telepítjük! Előhasználati állományként ritka hálózatban a korainyárat alkalmazzuk. A kőris természetesen és könnyen újul, elegyét mindig hagyjuk is meg ebben a típusban. A tölgy nehezen újul, az újulat feletti gyors, az elgyomosodást megelőző, bontás vezethet csak sikerre. Biztosabb a teljes talajművelés után végzett telepítés. A tölgyfiatalost ebben a típusban a gyomok és a sarjak ellen feltétlen védeni kell ápolással.

7. *Nedves szil-kőris-tölgy ártéri erdők*

Rubus caesius (Szederindás szil-kőris-tölgy ártéri erdő)
Deschampsia caepitosa (Gyepes sédbúzás szil-kőris-tölgy ártéri erdő)
Carex brizoides (Selyemsásos szil-kőris-tölgy ártéri erdő)

1. A kocsányostölgy helyett inkább a hazai nyárak, a magyarkőris, a vénic- és a mezeiszil elegyes ligetei voltak a természetes erdőtársulások. Helyükön ma rontott sarjas hazai nyárasok vagy nemesnyár kultúrák találhatók.

2. Cserjeszintjét a magasranövő szeder alkotja.

3. Tömeges a *Rubus caesius*, de a csalán, *Galium aparine*, *Symphytum officinale*, *Lythrum*ok is uralomra kerülhetnek. Főleg Nyugat-Dunántúlon a *Deschampsia caespitosa*, valamint a *Carex brizoides* él hasonló termőhelyen.

4. Középmélyfekvésű ártereken, egy-két méteres talajvíz felett, és egy hónapnál rövidebb elárasztás esetén, öntéstalajokon található.

5. A kocsányostölgy csak szálanként elegyedik, inkább a hazai nyárak uralták régebben is ezt a termőhelyet. Ma a legnagyobb értéket ebben a típusban a korainyár adja, ezért ennek a fásítását kell elősegíteni.

7—8. *Nedves — vizes — szil-kőris-tölgy ártéri erdők*

Carex remota (Ritkás-sásos szil-kőris-tölgy ártéri erdő)
Carex acutiformis (Posványsásos szil-kőris-tölgy ártéri erdő)

1. A kocsányostölgy helyett inkább a hazai nyárak sarjait, főleg a feketenyárat és a fehérfüzet találjuk. Pár szál magyarkőris, vénic- és mezeiszil tengődik. Az állomány mindig hézagos-ligetes, a túl vizes foltok fátlansága következtében.

2. Hézagos cserjeszintjére a kőrisek, főleg az amerikai kőris jellemző, kutyabengével és kányabangitával, valamint bokorfűzekkel.

3. Magas-sások közül a nedves, pangóvizes területeken a *Carex acutiformus* — *C. riparia*, a glejesedő altalajú, kevésbé pangóvizes részeken pedig inkább a *Carex remota* uralkodik.

4. Mély fekvésű ártéri zárványokon, horpaszokon, nyáron is 1 m körüli talajvizes és több hónapos elöntéses részeken találjuk.

5. A kocsányostölgy csak szálanként fordul elő, és a kísérők is, mint a kőris és a szil, ritkák, ezért inkább a hazai nyárakra, a fehér- és a feketenyárra, valamint a fehérfűzre dolgozzunk. A nemesnyárasok kialakítását ezekben a típusokban a nyáras erdőtípusoknál tárgyaljuk.

7. *Nedves — fűz-nyár ártéri erdők*

Rubus caesius (Szederindás fűz-nyár ártéri erdő)
Alopecurus pratensis (Ecsetpázsitos fűz-nyár ártéri erdő)
Agrostis alba (Fehértippanos fűz-nyár ártéri erdő)

1. Csak rövid életkorú, pionír bokorfüzek, főleg a mandulafűz telepszik meg tömegesen a friss öntéseken, amelybe egy-egy fás fűz (fehér- és törékenyfűz), valamint fekete- és fehérnyár is elegyedik. 10 év múlva azonban a fás alakú fafajok elhagyják a bokor- és legfeljebb harmadrendű fát adó füzeket, azok elszáradnak (csengő malátafüzes). Így alakul ki a pionír fűznyár ártéri erdő. A keményfás ártéri erdő jellemző magyarkőrise, szil-fajtái és a kocsányostölgy még alig elegyedik a fűz-nyár ligeterdőhöz.

2. Bokorfüzek jellemzik; a mandulafűz mellett a bíbor- és a kenderfüzek gyakoriak.

3. Az elöntést igen jól bírja a szederinda, *Rubus caesius*. A szeder hamar megveti lábát, de ritkán alkot áthatolhatatlan sűrűséget. A mély fekvésű területeken, különösen a rétek mentén, a legeltetés hatására kiritkult foltokon az *Alopecurus praensis* és az *Agrostis alba* alkot finom fűtakarót.

4. Mély fekvésű, hullámterek állandóan bolygatott — elöntött — kialakulatlan öntéses váztalajain találjuk. Egy-egy elöntés azonban nem tart egy hónapnál tovább.

5. Amint a nitrofil magaskórósok a disznótúrás hatására tömegesek, a szeder és az említett füvek mellett már nemesnyár, főleg a korainyár is telepíthető. Ilyen legeltetést jelzők az *Urtica dioica*, a *Galium aparine* és a *Simphytum officinale*. Kívánatos azonban elegyként fehérfüzet és feketenyárat is hagyni. Mellékfajként a vénicszil és a mezeiszil mellett a zöldjuhar alkalmazható. Jól fejlett, erős csemetéket, illetve fűz esetén bot- vagy vessződugványokat tanácsos alkalmazni.

7—8. *Nedves-vizes fűz-nyár ártéri erdők*

Typhoides arundinacea (Pántlikafüves fűz-nyár ártéri erdő)
Carex acutiformis (Posványsásos fűz-nyár ártéri erdő)

1. A fűz-nyár puhafák alkotnak kezdetleges erdőtársulást, pionír erdőt. Újabban itt terjed az amerikai kőris.

2. A cserjeszintben csak a bokorfüzek találhatók.

3. Az elöntést és a pangóvizet még jól tűrő *Typhoides arundinacea* uralkodik a *Mentha aquatica*val és a *Symphytum officinale*val, míg a holt ágak kötöttebb talajú, még mélyebb fekvésű, iszapos helyein már a *Carex acutiformis*, egyéb magas sásokkal (*C. riparia, C. gracilis*) jellemzi. Többnyire már víztükröt is mutat. Mindig van sárga nőszirom (*Iris pseudacorus*) és néhol tömeges a nád is (*Phragmites communis*).

4. Mély fekvésű hullámterek állandóan elöntéssel veszélyeztetett és rossz lefolyású öntéstalajain tenyészik, ahol egy-egy elöntés 1—2 hónapos is lehet.

5. A fehérfüzet legfeljebb bot vagy karó dugványával lehet telepíteni. Előnyös a félméteres bakhát téli kialakítása, majd az erre történő ültetés, különben a nyári hosszantartó elöntés során a telepítés vízbe fulladhat. Nyáron két alkalommal végzünk kaszálást. A nemesnyár ezen a területen már nem él meg.

8. *Vizes — fűz-nyár ártéri erdők*

Myosotis palustris — Polygonum hydropiper (Nefelejcses-keserűfüves fűz-nyár ártéri erdők)

1. Már csak a füzek bírják a gyakori elöntést és azok alkotnak ligetes erdőfoltokat, inkább csak 2—4 m magas bokorfüzeseket.

2. A bokorfüzek közül jellemzőek a mandula-, a bíbor-, a kender- és a rozmaringfűz.

3. Csak késő nyárvégén virágzó egyéves *Polygonum hydropiper (P. mite, P. lapathifolium)* és az évelő, tarackos *Myosotis palustris* képes itt még megélni, és bírja az elöntéseket, valamint a pangóvizet. Itt él még a *Typhoides arundinacea*, a törpekáka. Főleg a Tisza mentén az elgyomosodott állapotára a süntök, az *Echinocystis lobata* a jellemző.

4. A hullámterek mély fekvésű, gyakran elöntött, állandóan bolygatott, friss öntésein találjuk. Főleg a Duna-ártér szigetközi szakaszán.

5. Csak füzek nevelésével hasznosítható területek. A fehérfűz jó növekedésű, egészséges egyedeiről metszett botdugvánnyal erdősíthetünk, de a telepítés csak nagyobb árvízmentes esztendőben sikerülhet. A bokorfüzesek csak fűzvessző termeléssel hasznosíthatók.

XI. SÍKSÁGI LÁPERDŐK (ALNETA)

Pangóvíz befolyása alatt álló, inkább szervesanyag-felhalmozódás során, organogén szukcesszió révén kialakult talajok láperdői sorolhatók ebbe a csoportba. A víz minőségétől és mélységétől, valamint a láptalaj tőzeg-, illetve kotutartalmától függően, a rekettyefűzzel kezdődő társulásokban az éger vagy a magaskőris uralkodik. A nyírlápnak csak reliktumszerű előfordulása ismert. A láperdők többszintű erdőtársulások, igen gazdag cserje- és gyepszinttel rendelkeznek. Vízrendezéssel, lecsapolással jelentőségük igen összezsugorodott. Általános jellemzésüket a VII. erdőtársuláscsoport alatt, a hegyvidéki láperdők társulása során tárgyaltuk.

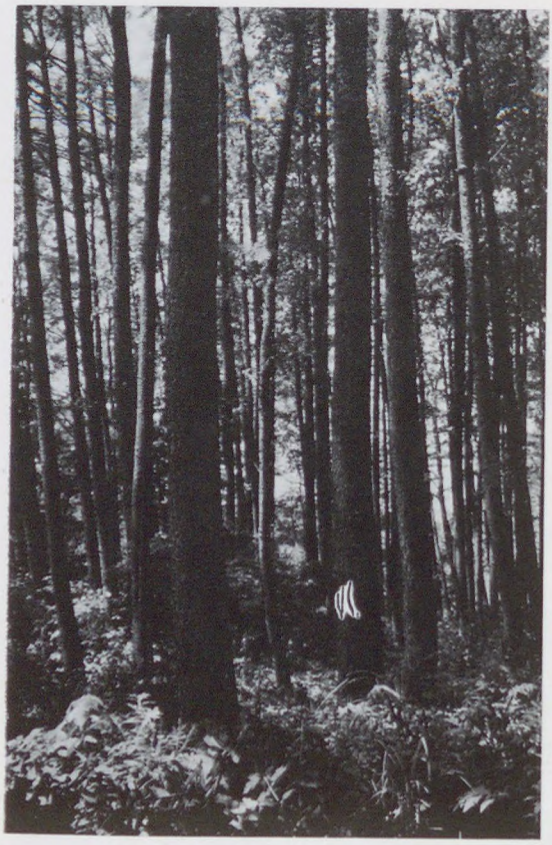
Erdőtársulásai :

1. A legelterjedtebb láperdő a páfrányos égerláperdő *Thelypteridi-Alnetum* Klika (1940). Főleg a Kisalföldön, a Hanságban és a Szigetközben elterjedt. Synonim nevek: Alnus glutinosa — Dryopteris ass. Du Rietz (1923), Alnus glutinosa — Dryopteris Thelypteris ass. Klika (1940). Alnetum glutinosae — caricetosum Soó (1931), Alnus glutinosa — Carex elongata ass. Zólyomi (1937), Cariceto elongatae-Alnetum Soó et Zólyomi (1950).

2. Inkább hegy- és dombvidékeink völgyeiben, de a Hanságban, Somogyban síkságon is előforduló láperdő a nyúlánk sásos égerláp, a *Dryopteridi-Alnetum* Klika (1940). A VII. erdőtársuláscsoportban ismertettük.

3. Valamivel kedvezőbb termőhelyen az égerhez már kőris is, főleg magyarkőris elegyedik. Ezek a magyarkőrises égerláperdők *Fraxino pannonicae — Alnetum*, Soó et Komlódi (1960) néven ismertek. Különösen a Duna—Tisza közötti Turjánvidéken, Ócsán és a Belső-Somogy láperdeiben elterjedt. Zólyomi (1951) Caricetosum elongatae — Alnetum néven, Timár (1953) Populeto-Alnetum glutinosae néven, Soó et Komlódi (1953) Fraxineto oxycarpae — Alnetum hungaricum, Tallós (1960) Fraxineto angustifoliae — Alnetum néven írja le. A kőrises-égeres láperdő már átmenetet képez a szil-kőris-tölgy (Querco-Ulmetum) ártéri erdőtársulásba.

195. ábra. *Carex acutiformis* — éger-láperdő. Hanság



196. ábra. *Urtica dioica* — éger-láperdő. Somogy

197. ábra. *Rubus caesius* — éger-láperdő. Somogy (Foto: Adorján József).

198. ábra. *Carex elongata* — éger-láperdő. Somogy

199. ábra. *Carex acutiformis* — éger-láperdő. Somogy

200. ábra. *Carex elata* — éger-láperdő. Somogy. (Foto: Adorján József)

201. ábra. *Thelypteris palustirs* — éger-láperdő. Somogy — Balátató. (Foto: Dr. Borhidi Attila)

4. A nyírlápok csak maradványföldként ismertek a Hanságból és a Nyírségből. *Salici pentandrae—Betuletum pubescentis* Soó (1934). Synonim nevek: Betuletum pendulae Soó (1926), Betuletum pubescentis ZÓLYOMI (1931), Betuletum pubescentis — Salicetosum pentandrae Soó (1934). Reliktumfoltjait a természetvédelem őrzi.

5. A síksági rekettyefüzesek — a *Calamagrosti-Salicetum cinereae*, Soó et ZÓLYOMI (1955). Pionír növénytársulásai a hegyvidéki patakmenti erdőkben is gyakoriak, és így a VII. alatti erdőtársuláscsoportból ismertek.

Erdőtársulásaival foglalkoztak: Soó (1934—60), ZÓLYOMI (1934—60), HARGITAI (1937—42), MAJER (1956—62), MAGYAR (1938—61), SIMON (1957—1960), KOMLÓDI (1958—60), KÁRPÁTI (1958—62), BORHIDI (1958), ADORJÁN (1966).

6. Félnedves:

Erdőtípusai:

6. Félnedves	*Urtica dioica, Brachypodium silvaticum, Aegopodium podagraria*
7. Nedves	*Rubus (caesius) fruticosus, Carex remota, Deschampsia caespitosa*
8. Vizes	*Carex elongata, Carex acutiformis-Thelypteris palustris, Carex elata, Sphagnum palustre*

6. *Félnedves — kőris-éger láperdő*

Urtica dioica (Csalános kőris-éger láperdő)
Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés kőris-éger láperdő)
Aegopodium podagraria (Podagrafüves kőris-éger láperdő)

1. Elöntésmentes, de kedvező vízháztartású területein szép növésű, 25—30 cm magas éger láperdők alakultak ki kőrissel. Az éger törzsének töve sima.

2. Gazdag cserjeszintje van, különösen a kányabangita, kutyabenge, zselnice, feketebodza, vörösgyűrű és a fagyal gyakori, de a mogyoró, cserjeszintszerű kőris és a tatárjuhar is előfordul.

3. A vízben és tápanyagban gazdag talajon igen dús, néha embermagasságú gyepszint alakul ki, amely leggyakrabban elgyomosodott állapotban található. Különösen a csalán, *Urtica dioica* jellemző. Kevésbé háborított területen sok a podagrafű, *Aegopodium podagrarium*, illetve szegényebb helyeken az erdi szálkaperje, *Brachy-, podium silvaticum* dominál. A kísérők között a *Galeopsis*-fajták, *Knautia drymeia, Galium aparine, Solidago gigantea, Humulus lupulus, Rubus fruticosus*, illetve tavasszal a *Ranunculus ficaria* jellemző. A mocsári jellegű növények tehát még hiányoznak.

4. Árvízelöntéstől mentes, magasabb fekvésű területeken, főleg lápos réti talajokon alakul ki, ahol a glej 50—80 cm mélységben megtalálható. Igen gazdag humusz- és tápanyagtartalommal rendelkező talajok. Különösen a Duna—Tisza közének turjánvidékén és a somogyi homok közti lápokon elterjedt.

5. A terület mézgáségerrel és kőrissel hasznosítható leginkább. Kisebb vízrendezés után azonban már nemesnyár, olasz- és óriásnyár is sikerrel telepíthető. Ebben az

esetben azonban kívánatos a teljes talajelőkészítés és a mezőgazdasági előhasználat. A gyomosodás veszélye miatt évente, az első években többször kell kapálni.

7. *Nedves — kőris-éger láperdő*

Rubus fruticosus (caesius) (Szederindás kőris-éger láperdő)
Carex remota (Ritkás sásos kőris-éger láperdő)
Deschampsia caespitosa (Gyepes sédbúzás kőris-éger láperdő)

1. Az előző típushoz közel hasonló növekedésű, 22—28 m magas éger alkot láperdőt; ahol a talajban a vaskőpad vagy a gyepvasérc magasra emelkedik, az éger magassága csökken, alig 20 m. Az égertörzsek csak rövid ideig kaphatnak elöntést, ezért még a léggyökerek a törzsekről hiányzanak, de bordázott törzs már a sekély talajra, illetve a magas talajvízre utal. Az *Actynomices alni* fürtjei a fafaj felső 15 cm-én kialakult gyökereken található.

2. A cserjék azonosak az előző típuséval, de elmarad a vörösgyűrű, helyette inkább a szeder alkot áthatolhatatlan sűrűséget.

3. Magasabb részeken, nyáron kiszáradó talajokon a *Carex remota*, illetve a kötöttebb helyeken a *Deschampsia caespitosa* uralkodik. Mélyebb, nedvesebb részeken a *Cirsium oleraceum* és a *Filipendula ulmaria* magas kórói uralkodnak. Elgyomosodott állapotban elsősorban a *Rubus fruticosus* és a *caesius* veszi át a szerepet, gyakori a csalán, *Urtica dioica* is. Érdekesek még az erdei növények közül fellépő *Circaea lutetiana, Ajuga reptans, Asarum europaeum*, valamint a magas páfrányok, mint az *Athyrium filix-femina*. Főleg a Hanságban tömeges az *Impatiens noli-tangere*, Somogyban az *Allium ursinum*. Gyakran már mocsári növényekkel (*Valeriana dioica, Ranunculus flammula* stb.) találkozunk.

4. A terület ritkán és rövid ideig kap vízelöntést, többnyire lefolyással rendelkező helyeken alakul ki. A glejszint azonban magas, 20—50 cm és így a talajvízszint is magasan található. Néha 70—80 cm-re gyepvasat vagy vaskőpadot is találhatunk. Talajtípusai a tőzeges láptalajok, illetve a lápos réti talajok.

5. A területet legjobban a mézgáséger hasznosítja, amelyet tuskósarjról újítanak. A mézgáséger csemeteültetése csak bakhátas művelés esetén sikerülhet. Vízrendezések után óriásnyárral és olasznyárral is hasznosítható terület.

8. *Vizes — kőris-éger láperdő*

Carex elongata (Nyúlánksásos égeres)
Carex acutiformis-Thelypteris palustris (Posványsásos-páfrányos égeres)
Carex elata (Zsombéksásos égeres)
Sphagnum palustre (Tőzegmohás éger-nyír láp)

1. Mély lápok mézgás égeresei; magasabb foltokon kőris, mélyebb részeken nyírrel és fűzzel elegyesek. Ritka és alacsony állományai 15—25 m-esek. A mézgáséger törzse tőben 20—80 cm magas léggyökerekre támaszkodik. Az aerob baktériumok képviselői, az *Actynomices alni*-gumók is a léggyökereken alakulnak ki.

2. Bokorfüzek, mint a rekettyefűz, ritkán a kányabangita, kutyabenge jellemző.

3. Ezekre a mélyfekvésű lápi területekre a magassások jellemzőek. Viszonylag a legmagasabb fekvésben a *Carex elongata* keskenylevelű és magas sással alkot egyöntetű növényzetet. Kotus talajokon a széleslevelű *Carex acutiformis*, illetve a páfrányok közül a *Thelypteris palustris* szaporodik el. A kísérők vizes termőhelyet jelzők közül kerülnek ki, ilyenek a *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*). Tőzegtalajút területeken csak zsámbéksások élhetnek: *Carex elata*, míg a zsombékok között, nyílt vízzel telt területeken legfeljebb igazi vízinövények, mint a *Hottonia palustris*, *Peucedanum palustre* található. Magyarországon ritka a tőzegmohás éger-nyír láp, dagadó lápjaira a *Sphagnum palustre* jellemző.

4. Vízöntéses területeken nedves években szinte egész évben víz alatt álló lefolyástalan mélyedésekben alakul ki. Erősen tőzeges, ritkábban kotus vagy réti láptalajokon. A glej hiányzik.

5. Többnyire meg kell elégedni a mézgáséger tenyésztésével, amelyet befagyott vizen, magas tuskóval termelnek és sarjaztatnak. Gyakran véderdők, illetve természetvédelmi területek. Pl. az éger-nyír tőzegmohás lápok és a zsombéksásos égeresek.

XII. NYIRESEK (BETULETA)

Általában származék, azaz fél-kultúr vagy a beerdősülés kezdeti szakaszában álló pionír, éspedig másodlagosan pionír erdőtársulások. A szubboreális elterjedéséről ismert pionír nyír, főleg a Középhegység és a Dunántúl acidofil erdeinek a helyén alkot kisebb-nagyobb foltokban átmeneti erdőtársulásokat. A tarvágás, a tűzkár és a szélkár, valamint a legeltetés, tehát általában a helytelen erdőgazdálkodás eredményeképpen alakultak ki. A nyír évről-évre rengeteg magot vet, fiatalon igen gyorsan nő, növekedése azonban korán megáll. Állományai természetesen gyérülnek, igen ritka állományt alkotnak. Koronája is ritka, apró és kevés levelű, a talajt alig borítja, és a talajfelszínt avarral alig takarja. A gyökérzete is szétterjeszkedő, a talajt igen extenzíven használja ki. Ilyen környezeti adottságok és talajkihasználás mellett a nyíresek alja elfüvesedik, vagy üdébb viszonyok között elgyomosodik, még inkább elcserjésedik. Lassan visszatelepednek az eredeti fafajok és az 50—60 éves korban összeomló nyírállományt kiszorítják az erdőből. A korszerű erdőgazdálkodás előtérbe kerülésével a nyíresek területe hazánkban egyre kisebbre zsugorodik. Ma a nyírt csak szálanként és előhasználati állományként tűrik meg erdeinkben. A jobb vízgazdálkodású és bázikus termőhelyek árnyas erdeinek helyén keletkezett nyíresek, rontott erdők.

A láperdei nyíreseket, mivel önálló természetes erdőtársulást alkotnak, a nyírlápokat — *Betuletum pubescentis*, ZÓLYOMI (1931) különváltan a láperdőknél tárgyaltuk.

Szekundér *erdőtársulásai* a következők:

1. A mészkerülő tölgyesek helyén kialakult tölgy-elegyes nyíresek a *Querco-Betuletum*, JAKUCS (1954) erdőtársuláshoz sorolhatók. MIKYSKA 1939-ben Querceto betuletum-nak jelöli. HARGITAI (1943), KÁRPÁTI (1952) a Genisto tinctoriae — Quer-

cetum petraeae-Betula pendula konszociációjának veszi. Ezek a nyíresek az Északi-Középhegyvidék savanyú tölgyeseire jellemzőek.

2. A nyugat-dunántúli acidofil tölgyesek, bükkösök és gyertyános tölgyesek helyén a *Querceto-Betuletum*, ZÓLYOMI (1940), illetve csarabos nyíres Betulo-Callunetum, ZÓLYOMI (1940) degradációs stádiuma jelentkezik.

3. A Nyugat-Dunántúl savanyú erdei fenyveseinek a Soproni—Kőszegi-hegység és az Őrség tájainak elnyíresedett erdeifenyveseit *Myrtillo-Pinetum praenoricum-Betula pendula konszociációjának* nevezi SOÓ—ZÓLYOMI (1951).

4. Az Alföld pusztai tölgyeseinek helyén kialakult elnyíresedett tölgyeseket *Festuco-Quercetum roboris betulosum*, SOÓ (1943) néven írták le. SOÓ 1934-ben, HARGITAI 1937-ben Betuletum pendulae néven említi, és a nyírségi és a Duna—Tisza közi homokon egyaránt előfordulónak tartja.

5. A gyöngyvirágos homoki tölgyeseket ugyanígy gyakran találjuk elnyíresedett állapotban, nevük *Convallario-Quercetum betulosum*, SOÓ (1943).

6. A fentieken kívül úgyszólván valamennyi lomb- és fenyő-erdőtársulás — a túl bazifil jellegű társulások kivételével — előfordul elnyíresedett állapotban. Ezeket az ember hatására kialakult átmeneti nyíres erdőtársulásokat *Betuletum albae cultum*nak nevezzük.

A nyíresek erdőtípusai:

	acidofil	bazifil
1. Szélsőségesen száraz	*Calluna vulgaris*	
2. Igen száraz	*Vaccinium myrtillus* *Dicranum-Polytrichum*	
3. Száraz	*Luzula albida*	*Festuca sulcata* *Poa angustifolia* *Calamagrostis epigeios*
4. Félszáraz	*Carex pilosa*	
5. Üde	*Brachypodium silvaticum, Dactylis glomerata, Pteridium aquilinum*	
6. Félnedves	*Urtica dioica, Rubus caesius*	
7. Nedves	*Dryopteris filix-mas, Clematis vitalba, Humulus lupulus*	

1-a. *Szélsőségesen száraz — acidofil nyíresek.*

Calluna vulgaris — (Csarabos nyíres)

1. Származékerdő, főleg acidofil, szélsőségesen száraz tölgyesek, bükkösök és erdeifenyvesek helyén alakult ki, degradáció folytán. A degradáció oka: tarolás, legeltetés, tűz stb. lehet. Alacsony nyírfaligetek, 6—15 m magasak. A fák között az eredeti erdőtársulás egy-egy fafaja és még a pionír rezgőnyár, kecskefűz, valamint a madárberkenye elegyedik.

2. Cserjeszintje alig van, illetve egy-egy szál boróka képviseli.

3. Megfelelő fényviszonyokat kapott a *Calluna vulgaris*, és így elszaporodott, törpecserjést és száraz tőzeget képez, közben vastag mohapárnákon kevés az acidofil kísérő növény.

4. Csak Nyugat-Dunántúlon és a legmagasabb hegyvidékeinken fordul elő savanyú anyakőzeten (kvarckavics, gneisz, homokkő, agyagpala) — nyers humuszos, erősen savanyú, nem podzolos és podzolos barna erdőtalajon.

5. Nyír védelmében az eredeti fafajokat kell visszatelepíteni, a magassági fekvésnek megfelelően bükköt vagy kocsánytalantölgyet, lucfenyőt vagy erdeifenyőt.

2-a. *Igen száraz — acidofil nyíresek*

Vaccinium myrtillus (Áfonyás nyíres)
Dicranum — Polytrichum (Mohás nyíres)

1. Elnyíresedett, savanyú talajú bükkösök, bükkös gyertyános tölgyesek vagy hegyvidéki kocsánytalantölgyesek. Kísérői ennek megfelelően: a bükk, a kocsánytalantölgy, a gyertyán, a kislevelű hárs, valamint a pionírok, mint a rezgőnyár, a kecskefűz és a nyugati határszél mentén az erdeifenyő.

2. A cserjéseket egy-egy boróka képviseli.

3. Az eredeti típust *Dicranum-Polytrichum* moha együttese sok *Clandoniá*val, valamint a *Vaccinium myrtillus* jellemzi. Kísérők az ismert acidofil növények. A jó fényviszonyok következtében különösen a *Deschampsia flexuosa* szaporodik el, és indítja meg száraz tőzegbontó tevékenységét.

4. A Középhegység és a Nyugat-Dunántúl savanyú anyakőzetén, nyers humuszos és savanyú humuszos, erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalajon és podzolos barna erdőtalajon található. Az erdőtársulás degradációját a tarolás, a legeltetés és az égés idézte elő.

5. A magassági fekvésnek megfelelő eredeti fafajok telepíthetők vissza a nyír védelmében, tehát a bükk, a kocsánytalantölgy, a lucfenyő vagy az erdeifenyő. A lomb- és fenyőelegy arányát 50—50%-ra kívánatos kialakítani.

3-a. *Száraz — acidofil nyíresek:*

Luzula albida (Perjeszittyós nyíres)

1. Elnyíresedett, acidofil bükkösök, bükkös-gyertyános tölgyesek vagy acidofil kocsánytalantölgyesek.

2. Cserjeszintje nincs.

3. Gyepszintjében a *Luzula albida* mohapárnákkal és acidofil növényekkel jellemző. Az erős fényviszonyok miatt különösen a *Calamagrostis arundinacea* lehet tömeges, amely itt vágásnövényzetet is alkot.

4. Nyugat-Dunántúl és a magashegyvidékeink savanyú anyakőzetén gyengén podzolosodó barna erdőtalaján. Mindig az ember helytelen beavatkozásának hatására alakul ki.

5. A nyír védelme alatt az eredeti fafajokat kell visszatelepíteni, illetve alátelepíteni. Főleg a kocsánytalantölgynek és a fenyőnek biztosítsuk fatermést emelő szerepüket ezen az acidofil termőhelyen.

3-b. *Száraz — bazifil nyíresek:*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes nyíres)
Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés nyíres)
Calamagrostis epigeios (Siskafüves nyíres)

1. Főleg a hegyvidéki száraz bazifil- és cseres tölgyesek és a síkvidéki homoki tölgyesek helyén alakul ki, tarolás és legeltetés hatására. Tehát származék-, azaz félkultúr erdőtípus.

2. Legeltetett erdeiben sok a boróka és a galagonya, de a természetes erdőtársulás cserjéi is gyakoriak, pl. a fagyal.

3. A legeltetés hatására a taposást tűrő, tarackos *Poa angustifolia* lesz uralkodóvá, gyérebb foltjain a *Festuca sulcata*, illetve vágásnövénye a *Calamagrostis epigeios* alkot zárt gyepszintet.

4. Meleg fekvésű oldalakon, platókon, inkább a bázikus, törmelékes agyagbemosódásos barna erdőtalajon, sekély barna földeken, illetve homokon, rozsdabarna erdőtalajon találjuk.

5. Legalább pásztás talajelőkészítést, illetve síkon teljes talajelőkészítést alkalmazunk, és az eredeti fafajokat csemeteültetéssel hozzuk vissza. Hegyvidéken a kocsánytalantölgy és a cser, síkságon a kocsányostölgy, illetve értékes elegyítésre az erdeifenyő, a magassági fekvésnek megfelelően már a gyertyán és a kislevelű hárs, az Alföldön az akác és a fehérnyár alkalmas.

4. *Félszáraz nyíres*

Carex pilosa (Bükksásos nyíres)

1. Főleg félszáraz bükkös és bükkös-gyertyános tölgyes helyén legeltetés vagy vadkár folytán csak a pionír nyír lepi el tarolás után a területet. Így keletkezik ez a nyíres származékerdő.

2. Cserjeszintjét az eredeti fafajok szórványos cserjeszerű előfordulása jellemzi, tehát a gyertyán, a hárs és a mezeijuhar.

3. Gyepszintjében kedvező fényviszonyok hatására a *Carex pilosa* képez összefüggő, zárt gyeptakarót, amelyben nagyobb fényigényű füvek fellépése, mint a *Poa nemoralis, a Calamagrostis epigeios, az Agrostis tenuis* stb. jellemző.

4. Gyengén podzolos barna erdőtalajon vagy agyagbemosódásos barna erdőtalajon lép fel, mindenütt ott, ahol az eredeti sásos erdőtípus is megtalálható.

5. A hegyvidéki félszáraz nyíreseket az eredeti fafajok, a tölgy és a bükk makkjának, valamint a gyertyán, a kislevelű hárs és a mezeijuhar magjának rakásával telepítjük alá. Az alátelepítés időpontja 20—30 éves kor, azaz a természetes gyérülés megindulása. Idősebb korban már pásztás talajelőkészítést kell alkalmazni. Ezzel az eljárással siettetjük a szukcessziót a természetes legmagasabb hozamot adó erdő visszaállítására.

5. *Üde nyíresek*

Brachypodium silvaticum — *Dactylis glomerata* (Erdei szálkaperjés — csomósebires nyíres.)
Pteridium aquilinum (Saspáfrányos nyíres)

1. Üde termőhelyű bükkös, bükkös-gyertyános tölgyes, tölgyes és erdeifenyő természetes erdők elnyíresedett állapotú félkultúr erdei tartoznak ide.

2. Cserjeszintje alig van, inkább az árnytűrő eredeti fák cserjeszerű előfordulása jellemző. Ilyenek: a mezeijuhar, a kislevelű hárs, a gyertyán.

3. A termőhely jó víz- és tápanyaggazdálkodását a nyír nem tudja kihasználni, és ezt jelzi az aljnövényzet is. A gyepszintben a *Brachypodium silvaticum* és *Dactylis polygama* uralkodik, több nitrofil és nedvesség igényes növénnyel, valamint az eredeti alomlakókkal. (*Asperula, Viola silvestris* stb.) Savanyúbb termőhelyen — a nyírségi homokon is — a *Pteridium aquilinum* alkot magas aljnövényzetet.

4. Hegyvidéki agyagbemosódásos és gyengén podzolos barna erdőtalajokon, homokon rozsdabarna vagy kovárványos barna erdőtalajon található.

5. Rontott-erdő. A nyír védelmében vissza kell állítani az eredeti, többnyire elegyes állománytípust. Az alátelepítést makkrakással végezhetjük, ehhez azonban legalább pásztás talajelőkészítést kell alkalmazni.

6. *Félnedves nyíresek*

Urtica dioica (Csalános nyíres)
Rubus caesius (Szederindás nyíres)

1. Félnedves termőhelyű bükkös, bükkös-gyertyános tölgyes, tölgyes és erdeifenyő természetes és elegyes erdőtípusainak elnyíresedett állapotú rontott-erdeje.

2. Az árnytűrő fafajok cserjeszerű előfordulása és a mezeijuhar, valamint a kőrisek cserjeszerű fellépése a jellemző.

3. Jó vízgazdálkodású és gazdag termőerőben levő talajokon a nyír alatt dús magaskórós gyomvegetáció alakulhat ki, amelynek magas uralkodói az *Urtica dioica* és a *Rubus caesius*.

4. Hegyvidéki domblábak, völgyek és hajlatok jó vízellátottságú, gazdag tápanyag- és humuszos tartalmú összemosott, mély lejtőhordalék-erdőtalaján és agyagbemosódásos barna erdőtalaján található.

5. Igen magas produktumra képes termőhely, amely nyírrel nem használható ki, ezért rontotterdőnek tekinthető. Át kell alakítani az eredeti elegyes, többszintű erdővé. Felső szintben a tölgy, a magaskőris és a fenyők (erdeifenyő, vörösfenyő, lucfenyő), második szintként a bükk, a gyertyán és a kislevelű hárs adja a potenciális állománytípust ezen a gazdag termőhelyen.

7. *Nedves nyíresek*

Dryopteris filix-mas (Páfrányos nyíres)
Clematis-Humulus (Iszalagos nyíres)

1. Nedves típusú bükkös-gyertyános tölgyes és erdeifenyves termőhelyén alakulhat ki ez az elnyíresedett rontotterdő-változat, amelyben sok a mezeijuhar, a rezgőnyár és a kőris.

2. A cserjeszintben az eredeti természetes erdőtípus fafajai lépnek fel cserjeszerűen. Főleg a magaskőris, a mezeijuhar, valamint a nedves és nitrofil cserjék, mint a kutyabenge és a bodza jellemzik.

3. Sűrű magas gyepszintjét a páfrányok, *Dryopteris filix-mas* és az *Athyrium filix-femina* mellett az *Impatiens noli-tangere*, valamint nitrofil magaskórósok, mint a csalán és szeder, sőt a fatörzsekre kúszó iszalag-félék, a *Clematis vitalba* és a *Humulus lupulus* jellemzik, és jelölik a termőhely kihasználatlanságát. Tavaszi aszpektusa dús, főleg a *Ranunculus ficaria* és a *Chrysosplenium alternifolium* jellemző.

4. Hegyvidéki hajlatok – völgyek nedves, közeli talajvizes lejtőhordalék erdőtalaján található.

5. Igen nagy produktumra képes termőhelyek, gyakran hordanak rontott állományt, amint a szóban forgó elnyíresedett állapotban levő állomány is mutatja. Rendszerint a rosszul sikerült természetes felújítás és tarolás folytán alakult ki. Az eredeti fafajok elegyes állományát kell visszaállítani, feljavításukra fel kell használni a magashegységi fenyőket, a jegenye-, a luc- és a vörösfenyőt is.

XIII. NYÁRASOK (POPULETA)

Az alföldi száraz homok alacsony, ligetes fehérnyár sarjasai a homokpusztai tölgyesek leszármazottai, illetve a pionír fehérnyár a beerdősülés kezdeti stádiumát is jelentheti. Általában talajvizes homokra jellemző. A fehérnyáras a lösztölgyes konszociációjaként is előfordul. A magasabb fekvésű árterek keményfás ártéri erdeinek helyét is igen gyakran foglalja el gyökérsarjaival a fehérnyár, a mélyebb, nedvesebb termőhelyeken pedig a feketenyár. Ezek félkultúr erdőtársulások. Az árterek üde, nedves termőhelyei a legkedvezőbbek a nemesnyárnak. Kultúrtársulásai egyre inkább terjednek ezeken a területeken. A vizes típusokban viszont még csak fűzek élnek. A fűz-nyár puhafás ártéri erdőket (Populeto-Salicetum) az ártéri erdőtársulások között, tehát a X. erdőtársulás-csoportban tárgyaltuk.

A nyárasokat az erdőgazdasági gyakorlatban is két nagy csoportra oszthatjuk; *hazai nyárasokról* és *nemes nyárasokról* beszélünk. A hazai nyárasokhoz főleg extrém száraz termőhelyen, homokon és löszön a másodlagosan kialakult fehérnyár-sarjasok sorolhatók (üdébb viszonyok mellett inkább láperdőkben ilyen másodlagos a rezgőnyár, illetve túl nedves ártéri erdőben a feketenyár). Az üde, nedves termőhelyeken pedig a nagyteljesítményű nemesnyár állományokat találjuk, melyeket ültetvényszerűen kezelnek.

A nyárak gyorsan bomló avart vetnek, fényigényes, igen ritka állományok. Emiatt dús cserjeszint, de legalább magas aljnövényzet alakul ki alattuk. A fehérnyár, bár évről évre sok magot terem, és a magot a szél, valamint a víz igen messze szállítja,

202. ábra. *Poa angustifolia* — nyíres. Nyírség

203. ábra. *Calluna vulgaris* — nyíres. Soproni hegyvidék

204. ábra. *Festuca sulcata* — homoki nyíres. Somogy — Darány. (Foto: Dr. Borhidi Attila)

205. ábra. *Poa angustifolia* – nyíres. Nyírség

206. ábra. *Pteridium aquilinum* — nyíres bükkös helyén. Ugod—Kondorkaszáló. (Foto: Michalovszky István)

207. ábra. *Urtica dioica* — *Rubus fruticosus* nyíres bükkös helyén. Bakony — Ugod-Szederindás. (Foto: Michalovszky István)

208. ábra. *Convallaria majalis* — homoki fehérnyáras. Kunadacs

209. ábra. *Rubus caesius* – ártéri nemesnyáras. Baja

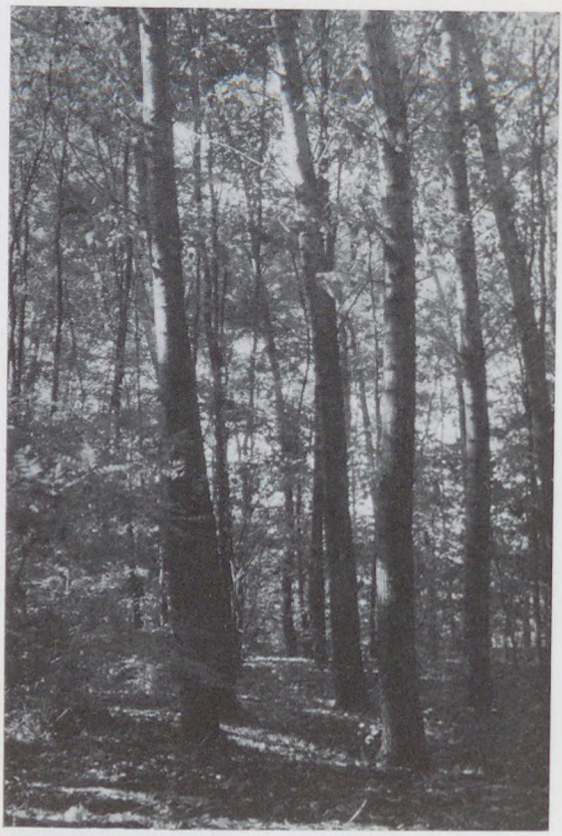
210. ábra. *Festuca vaginata* – homokpusztai borókás fehérnyáras. Bócsa. (Foto: Dr. Pócs Tamás)

211. ábra. *Festuca vaginata* — Borókás fehérnyáras Duna—Tisza homokbuckán

212. ábra. *Poa angustifolia* — homoki borókás fehérnyáras. Duna—Tisza köze

213. ábra. *Poa angustifolia* — homoki fehérnyáras. Szegedi „Kiss Ferenc emlék-erdő"

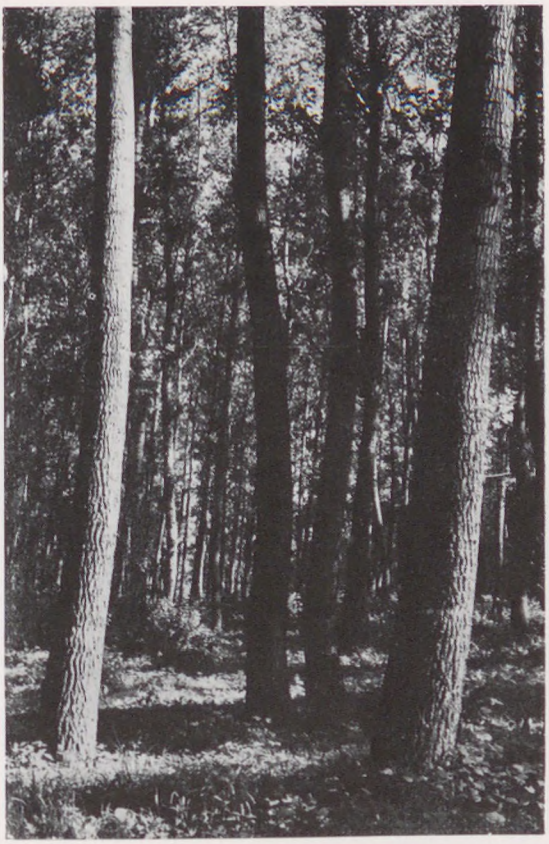
214. ábra. *Brachypodium silvaticum* — ártéri fehérnyáras



215. ábra. *Brachypodium silvaticum* — ártéri nemesnyáras. Szigetköz

216. ábra. *Urtica dioica* — óriásnyáras. Maros-mente — Martély

217. ábra. *Circaea lutetiana* — *Urtica dioica* korainyáras. Szigetköz



218. ábra. *Solidago gigantea* — nemesnyáras. Mura-ártér

219. ábra. *Rubus caesius* — óriásnyáras. Maros-mente

220. ábra. *Polygonum hydropiper* — korainyáras. Duna-ártér

mégis ritkán talál olyan minerális talajfelszínt, amelynek felszíne nedves, és az aprómag csírázására, illetve a csíracsemete növekedésére megfelel. Az ártéri fövenyen a fűzzel együtt újul, és a szukcesszióménet fűzcserjései, majd fűzállományai után veszi át a vezetőszerepet. Gyakoribbak azonban a sarjcsoportok, amelyek nagy kiterjedésűek, a messzefutó gyökérről jól sarjadzó fehérnyár miatt. Néha egy-egy klón majd 1 ha területet is elfoglal, és tarvágások után sarjról történő gyors növekedésével kiszorít minden egyéb fát.

A nemesnyárasok ültetvényszerű állományai már alig nevezhetők erdőknek, erdőtársulásoknak. Egy-egy kiszelektált gazdasági fajtát ritka hálózatba, előre elkészített, mélyen forgatott, szántott, ápolt talajba ültetnek. Eleinte művelik, kapálják a talaját, állandóan ritkítják állományait, amely egyébként sem képes zárt, differenciált lombkoronaszint kialakítására. A rövid vágásforduló, 20—40 év alatt maradandó növényzet alig tud kialakulni. Az aljnövényzetére éppen ezért kezdetben egyéves gyomnövények, majd magaskórós, nitrofil növények jellemzőek.

Erdőtársulásai :

1. A homokpusztai kocsányostölgyesek elfehérnyárasodott állományait *Festuco-Quercetum roboris populetosum albae* Soó (1940), Zólyomi (1955) néven ismerjük. Soó 1926-ban Populetum albae asszociációként írta le. A beerdősülés szukcessziójának kezdeti lépcsőjét, de inkább a homoki tölgyesek degradált állapotát jelzi konszociációja.

Hasonlóan a homokpuszták pionír, illetve degradált, többnyire legeltetett erdőmaradványait borókás fehérnyárasoknak *Junipereto-Populetum albae* határozza meg Zólyomi (1950).

2. Valamivel kedvezőbb termőhelyen élnek a legeltetett homokpusztai galagonyás fehérnyárasok, *Crataego-Populetum* Babos (1955).

2—3 m-es talajvízzel rendelkező homokpuszták gyöngyvirágos tölgyeseinek elnyárasodott konszociációját Babos (1962) említi *Convallario-Quercetum danubiale* Soó (1934—57) — *Populus alba consoc.* néven.

3. A tatárjuharos lösztölgyesek helyét is gyakran foglalja el a fehérnyár. Jeanplong (1956) Querceto-Populetum albae-nak nevezi, helyesebb *Aceri tatarico-Quercetum* Zólyomi (1957) *populetosum albae* elnevezés.

4. Az árterek magasabb fekvésű részeinek szil-kőris-tölgy ártéri erdeje leggyakrabban elfehérnyárasodott stádiumban található. *Querco-Ulmetum populetosum* Soó (1958), Babos (1962). Zólyomi (1937) Ulmeto populetum-nak, 1946-ban Quercus-Populus alba consoc.-nak írja le. Knapp (1944) Populetum albae, Jurkó (1958) Fraxineto-Populetum néven írja le. A szakírók általában megegyeznek abban, hogy az ártéri fehérnyárasok a szil-kőris-tölgy ártéri erdők tarvágása után jönnek létre, tehát másodlagos erdőtársulások, amelyek rövidesen újra regenerálódnak. Zólyomi (1937), Koltay (1953), Majer (1956), Tóth Imre (1958), Kárpáti István (1958), Soó (1958—60).

5. Az ültetvényszerű nemesnyárasokat *Populetum cultum* néven foglaljuk össze.

A nyárasok *erdőtípusaival* Soó (1934–62), Zólyomi (1937–55), Magyar Pál (1938), Ujvárossy (1940), Timár (1952–53), Tóth Imre (1953–58), Babos (1956) Majer (1956–1962), Simon (1957–62), Kárpáti (1958–62), Tallós (1960) foglalkoztak.

Erdőtípusai a következők:

1. Szélsőségesen száraz: *Festuca vaginata.*
2. Igen száraz: *Festuca sulcata.*
3. Száraz: *Poa angustifolia, Calamagrostis epigeios.*
4. Félszáraz: *Convallaria majalis, Polygonatum latifolium, Brachypodium silvaticum, Dactylis polygama.*
6. Félnedves: *Aegopodium podagraria, Circaea lutetiana, Urtica dioica, Solidago gigantea.*
6–7. Félnedves-nedves: *Rubus caesius, Impatiens noli-tangere.*
7. Nedves: *Carex remota, Deschampsia caespitosa, Typhoides arundinacea.*
8. Vizes: *Carex acutiformis. Myosotis palustris, Polygonum hydropiper, Glyceria maxima.*

1. *Szélsőségesen száraz nyárasok*

Festuca vaginata (Homoki csenkeszes nyáras)
Stipa pennata (Árvalányhajas nyáras)

1. Homokhátak „szarkatapodta" fehérnyár ligetes, ritka, alacsony foltjai és sarjcsokrai.

2. Cserjéi legeltetés következtében pionír töviskesek, főleg a boróka. (Borókás-nyárasok.)

3. Tisztásokon a *Festuca vaginata* homokpusztai szaggatott gyepével a *Stipa pennata*, a *Fumana* stb. jellemző. Még a homokpusztai vegetáció győzedelmeskedik, nem az erdő.

4. Meszes homokhátakra a buckaközökből gyökérsarjai útján felgyalogló fehérnyáras korcserdő. Talajtípus: meszes futóhomok, vagy gyengén humuszos homok, vagy fedőhomok. Talajvíz 3 m alatt.

5. 2–8 m magas fehérnyárak. Fel kell javítani, illetve újra kell erdősíteni feketefenyővel, pótolni akáccal, de csak 10% elegyarányig. Véderdő.

2. *Igen száraz nyárasok*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes-nyáras)

1. Homoki fehérnyár-ligetek, hajdani homoki és ártéri tölgyesek helyén, tehát származékerdők, félkultúr erdőtípusok. A kísérő kocsányostölgy és molyhostölgy hiányzik, gyakori a vadkörte.

2. A legeltetés és a vadkárosítás miatt csak a boróka és galagonya lehet tömeges. (Borókás- vagy galagonyás-nyáras.)

3. *Festuca sulcata* a típusképző, sok kontinentális kísérő növényfajjal. A fák alatt az árnytűrőbb *Poa angustifolia* laza alacsony füve váltja fel.

4. Az Alföld 2–3 m körüli talajvízzel rendelkező területein, réti talajon csekély fedőhomok borításon, sekély kovárványos talajon, karbonátmaradványos barna erdőtalajon vagy sekély rozsdabarna erdőtalajon találjuk.

5. 8—12 m-es fehérnyár-csoportok feljavítására a természetes kocsányostölgyet, valamint az erdeifenyőt, a feketefenyőt és az akácot alkalmazzuk. Előzőleg bozót- és tuskóirtást és mélyszántást végezzünk.

3. *Száraz nyárasok*

Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés nyárasok)
Calamagrostis epigeios (Siskafüves nyárasok)

1. A síkvidéki kocsányostölgyesek elnyárasodott erdőtársulásai; tarolás és legeltetés hatására alakulnak ki. Sajnos akad már nemesnyáras is ilyen termőhelyen. Bár a nemesnyár fiatalon 1-2 évig a megdolgozott talajban gyorsan nő, később megreked növekedése, fagyrákos és rontott erdőt ad.

2. Boróka és galagonyafélék (kökény) mellett a fagyal is megjelenik.

3. *Poa angustifolia* a domináns, amely felületi humuszszint jelenlétét árulja el, valamint a legeltetést. Ugyanis tarackos, és így bírja a taposást. Gyakori vágásnövénye ennek a termőhelynek a *Calamagrostis epigeios*, amely az idősebb kiritkult állományaiban lehet uralkodó.

4. Az Alföldön a legeltetéstől degradált, kettő- vagy többrétegű, gyengén humuszos homokon vagy rozsdabarna erdőtalajon találjuk.

5. Ritka 12—16 m-es fehérnyárasok. Feljavításukra az akác és az erdeifenyő alkalmas. Síkon mindig tarolást és teljes talajelőkészítést, rigolozó mélyszántást alkalmazzunk.

4. *Félszáraz nyárasok*

Convallaria majalis — Polygonatum latifolium (Gyöngyvirágos nyáras)

1. Az Alföldön a félszáraz homoki kocsányostölgyesek helyén kialakult degradált, átmeneti erdőtársulás a fehér-, illetve szürkenyáras.

2. Hézagos cserjeszintjét a fagyal, varjútövis, galagonya és a kökény uralják, de sok már a vörösgyűrű is.

3. Gyepszintjében a *Convallaria majalis* tömeges a *Polygonatum latifolium*mal.

4. Az alföldi nyáras gyöngyvirágos típusában az időszakos talajvíz vagy az ezt helyettesítő letemetett szint 2—3 m-re van. Nyár közepéig a talaj üde. Homokbuckák közti laposokban és magas fekvésű ártéri területeken található. Talajtípusa karbonátmaradványos erdőtalaj, illetve átmenetei az öntés-erdőtalajhoz, többnyire a réti talajok kombinációi.

5. Alföldi területét a kocsányostölgy és a fehérnyár csoportos elegyítésével érdemes hasznosítani. Felújítás során cserjeirtásos, majd makkrakásos alátelepítést végezhetünk, de helyesebb a teljes talajelőkészítés és az ültetés. Talajművelés esetén ritka hálózatba óriásnyár faültetvény telepíthető, de általában elhibázott még ezen a termőhelyen az elegyetlen, nemesnyár-kultúra telepítése.

5. *Üde nyárasok*

Brachypodium silvaticum — Dactylis glomerata (Erdei szálkaperjés-csomósebires nyáras)

1. A fehérnyár az üde, alföldi hegyeslevelű kőris – mezeijuhar – mezeiszil – kocsányostölgy elegyes erdejétől foglalta el, gyökérsarjai révén, ezt a területet. Származék erdőtársulás. A nemesnyár kultúrák ebben a típusban még gyenge minőségűek, ezért inkább csak elegyítve telepítsük.

2. Sűrű cserjeszintjére a vörösgyűrű a legjellemzőbb.

3. A *Brachypodium silvaticum* és a *Dactylis glomerata* alkot sűrű gyepszintet. Ritka és alacsony ebben a típusban még a csalán, a szeder és a *Solidago gigantea*.

4. Árterek középmagas termőhelyein, öntéses erdőtalajon találjuk.

5. A jelenlegi sarj-fehérnyárasok helyett kívánatos az eredeti elegyes kocsányostölgyes visszatelepítése magyarkőris és mezeiszil elegyével és szürkenyár csoportokkal. A szürkenyár különösen kedveli ezt a termőhelyet. A fiatalosba 8—10 m hálózatba előhasználati faanyagnak óriásnyárat és korainyárat ültetünk. A platán is szereti ezt a termőhelyet. A *Solidago*val borított rész nem alkalmas nemesnyárnak, mert a talaj felszínét az aranyvessző igen kiszárítja.

6. *Félnedves nyárasok*

Aegopodium podagraria (Podagrafüves nyáras)
Circaea lutetiana (Varázslófüves nyáras)
Urtica dioica (Csalános nyáras)
Solidago gigantea (Aranyvesszős nyáras)

1. Ez is alföldi származék-erdőtársulás, éspedig fehérnyár és feketenyár erdő a hajdani mezeiszil – vénicszil – hegyeslevelű kőris – kocsányostölgy helyén. A hazai nyárak gyökérsarjaikkal szorították ki a természetes fákat. Ma azonban inkább a nemesnyárak értékes kultúrerdeit találjuk helyükön.

2. A cserjeszintben tömeges a vörösgyűrű, a kutyabenge és kányabangita.

3. Jellemző aljnövénye a *Circaea lutetiana*, *Aegopodium podagraria*, de különösen a csalán, *Urtica dioica* és a magas sűrűséget alkotó *Solidago gigantea*. Gyakran tömeges már a szeder, a *Rubus caesius* is. Főleg a vágásokban a csalán és a szeder a *Dipsacus*-félékkel alkot 2 m magas áthatolhatatlan sűrűséget.

4. Üde, középkötött öntéstalajon, középmély fekvésű ártereken találjuk, ahol a talajvíz még 2 m körül van, és az árvíz egy-két hét alatt lefut.

5. A nemesnyárak termőhelye. Második szintként mezeiszil és mezeijuhar alkalmazható. Mezőgazdasági köztessel, kukoricával végzik a felújítást. Ha a terület lakott területtől távol fekszik, és a mezőgazdasági köztes nem megoldható, a vágás utáni tavaszon, a gyomosodást megelőzve, talajelőkészített talajon kell fejlett nyárgyökeresdugványt ültetni, és legalább két évig az ültetett pásztákat művelni. Kötöttebb öntéstalajon a kocsányostölgy- és a szlavontölgy-állományt kell megtartani. Ide csak előhasználati állományként telepítünk ritka hálózatba korainyárat.

6—7. *Félnedves-nedves nyárasok*

Rubus caesius (Szederindás nyáras)
Impatiens noli-tangere (Erdeinenyúljhozzám nyáras)

1. A hazainyár sarjasai uralták hajdan ezt a területet. Ma a nemesnyárasok legjobb tenyészterülete.
2. Cserjeszintjére a szeder tömege jellemző.
3. Szinte áthatolhatatlan sűrűséget képez a *Rubus caesius*. De az embermagas nitrofilek, mint az *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Lythrumok*, *Symphytum officinale* is uralomra kerülhetnek, a láperdők helyén kialakított nyárasokban pedig az *Impatiens noli-tangere*.
4. Mélyfekvésű ártereken és sík lápokon 1-2 m talajvíz felett, de még egy hónapnál rövidebb elárasztás esetén, öntés- és láptalajokon találjuk.
5. A korainyár képviseli ebben a típusban a legnagyobb értéket, ezért ezt telepítjük. A nyárfarák károsításának veszélye miatt azonban kívánatos fehérfűzet is hagyni, sőt rosszabb foltokra a feketenyárat, szélsőséges helyekre pedig a fehérnyárat telepítjük. Mellékfafajok a mezei- és a vénicszil, legalsóbb fekvésekben pedig a zöldjuhar. Új erdő telepítésekor veszélyes az erős gyomosodás, ezért a vágást követő tavaszon kell erdősíteni. Legalább pásztás talajművelést és ültetést végzünk, különösen elhagyott, régebbi gyomos vágásterületen. Jól fejlett erős csemetéket, vagy fűz esetén bot- vagy vessődugványt alkalmazunk, különben a gyomtenger a nyári száraz periódus alatt túlságosan kiszáríthatja a talajt és elnyomhatja a csemetét.

7. *Nedves nyárasok*

Carex remota (Selyemsásos nyáras)
Typhoides arundinacea (Pántlikafüves nyáras)
Deschampsia caespitosa (Erdei sédbúzás nyáras)

1. Fűz-nyár ligeterdő és éger láperdő elnyárasított rontott erdeje.
2. Cserjeszintjében hézagosan a bokorfüzek lépnek fel.
3. Az elöntést és a pangóvizet tűrő nádszerű *Typhoides (Baldingera) arundinacea* a legjellemzőbb típusképző növénye, amelyet bolygatott talajon a *Cirsium canum* helyettesít. Már inkább lápokon található a *Carex remota* és a *Deschampsia caespitosa*. Csak ott telepíthető nyár, ahol már a *Leucojum aestivum* és az *Iris pseudocorus* tenyészik.
4. Igen mély fekvésű, egy-két hónapos vízelöntéses ártéri területeken vagy lápokon található.
5. Hagyjuk meg a fehérfűznek ezt a termőhelyet, legfeljebb egy-egy szál feketenyárat elegyítsünk. Töltelékfaként a zöldjuhart és az amerikaikőrist telepítsük, illetve azok maguktól jól telepszenek. A nemesnyárak közül még a korainyár sem bírja a többhónapos elöntést és a pangóvizet, bélkorhadt lesz, és elpusztul. A fehérfüzet bot- vagy karódugvánnyal telepítjük. Előnyös a félméter magas és széles bakhát kialakítása, amelyet télen készíthetünk. A befulladás veszélyétől óvhatjuk meg a bakháttal a csemetét.

8. *Vizes nyárasok* (füzesek)

Carex acutiformis (Posványsásos füzes)
Myosotis palustris — *Polygonum hydropiper* (Nefelejcses-keserűfüves füzes)
Glyceria maxima (Harmatkásás füzes)

1. Inkább csak a fehérfűz él már meg, ritka elegyként a feketenyár és zöldjuhar magassásos típusban csak a fehérfűz az amerikaikőrissel.

2. Cserjeszintjében fűzcserjék és az amerikaikőris jellemzőek. Rétek szélén a bíborfűz gyakori.

3. Lazább talajon és friss öntésen a *Polygonum hydropiper* egyéves és a *Myosotis palustris* tarackos évelő egyedei élnek meg egyéb hidrofil növényekkel. Pl.: *Mentha aquatica, Lythrum salicaria* stb. E típus legrosszabb részein a magassás, *Carex acutiformis, Carex gracilis, C. riparia, C. vesicaria, Lysimachia nummularia*, valamint a *Glyceria maxima* tenyészik.

4. A középvízszint felett, alig 1 m magasan elterülő, tehát mélyfekvésű, rossz lefolyású, több hónapig pangóvízzel borított ártéri termőhelyeken találjuk.

5. A nagysások helyén már csak a fehérfűz telepíthető amerikaikőrissel. A *Glyceriás* helyen, a vízállás miatt, csak próbálkozni lehet telepítéssel. Télen száraz, ekkor árkolásos vízlevezetéssel, majd félméteres bakhát készítésével próbáljuk meg a fűz ültetését. Árvízmentes években ez sikerülhet. *Polygonum-Myosotis* borította területeken is kívánatos a bot- vagy karódugvány alkalmazása, mert a nyári árvízkor a telepítés vízbe fulladhat. Kétszeri alkalommal kívánatos évente kaszálással ápolni.

XIV. AKÁCOSOK (ROBINIETA)

Az Amerikából hazánkba került akác kultúrerdei általában elegyetlenek. Főleg az alföldi és dombvidéki homokos és löszös, laza talajainkon igen elterjedtek. Az akác későn fakad, laza lombozatú, kevés avart dob, és az igen hamar elbomlik. Gyökérzete nitrogéngyűjtő. Mindezek a sajátságok oda vezetnek, hogy az akácosok nehezen tudnak sajátságos állományklímát, talajtakarót és talajviszonyokat kialakítani. Szélsőséges termőhelyeken, a pusztai vegetáció marad uralkodó. Ezekben legfeljebb cserjék, a pionír boróka és a galagonya a kísérő. Igen száraz termőhelyeken csak füves, ritka és alacsony rontott akácosok tengődnek. A túl nedves termőhelyek, valamint a kötött talajok szintén kedvezőtlenek az akác számára. Az akác mezofil termőhelyen, bolygatott talajon viszont jellemző kora tavasszal viruló nitrofil növényzetet szelektál ki, amelyek alapján az akácosok erdőtípusai jól elkülöníthetők. Ezért a típusokban az uralkodó tavaszi aszpektust is adjuk. Jellemző cserjéje a feketebodza.

Erdőtársulás :

1. Akácos — *Bromo sterili-Robinietum* Soó (1964).

Előbb *Robinietum brometosum sterilis* Pócs (1954), Tuskó (1957), ill. *Robinio-Brometum sterilis* Soó (1957) néven ismert.

Erdőtípusaival BOROS (1926), MAGYAR PÁL (1937), FELFÖLDI (1947), PÓCS (1955), BABOS (1955—65), MAJER (1956, 1962), TUSKÓ (1957), TÓTH B. (1958) foglalkoztak. Különösen BABOS (1965) ismertetése alapos és érdekes KERESZTESI által szerkesztett „Akáctermesztés Magyarországon" c. könyvben.

Erdőtípusai:		Tavaszi aspektus, bolygatott talaj:
1. Szélsőségesen száraz	*Festuca vaginata*	*Secale silvestre*
	Stipa pennata	*Bromus tectorum*
	Melica transsilvanica	
2. Igen száraz	*Festuca sulcata*	
	Stipa capillata	*Bromus tectorum*
3. Száraz	*Poa angustifolia*	
	Calamagrostis epigeios	
4. Félszáraz	*Nudum*	*Bromus sterilis*
	Polygonatum latifolium	
5. Üde	*Nudum*	*Bromus sterilis*
	Brachypodium silvaticum	*Anthriscus trichosperma*
6. Félnedves	*Chelidonium majus*	*Galium aparine*
	Urtica dioica	*Veronica hederaefolia*
	Cannabis sativa	*Ranunculus ficaria*
	Rubus caesius	
	Clematis vitalba	
	Humulus lupulus	
	Sambucus nigra	

1. *Szélsőségesen száraz akácosok*

Festuca vaginata (Homoki csenkeszes akácos)
Stipa pennata (Árvalányhajas akácos)
Melica transsilvanica (Erdélyi-gyöngyperjés akácos)
Secale silvestre-Bromus tectorum (Vadrozsos-fedélrozsnokos akácos)

1. Ritka, csúcsszáradó, alacsony, 2—6 m magas, beteg, pajzstetves akác kultúrerdő.

2. Cserjéje nincs, legfeljebb szórtan a boróka vagy a Dél-Alföldön a galagonya.

3. A homokpuszták jellemző *Festuca vaginata—Stipa pennata* gyepje kerekedik felül, nem az akácfásítás. Hasonlóan igen rossz termőhelyen található a *Melica transsilvanica*-típus is. Bolygatott talajon hézagos, alacsony és egyéves növényekből álló tavaszi aszpektusára a *Secale silvestre—Bromus tectorum* jellemző.

4. Alföldi, rendszerint meszes futóhomok buckákon található, ahol a talajvíz igen mélyen van.

5. Rontott akácerdők, akáctemetők — az V—VI. fatermési osztályba sorolhatók. Le kell cserélni feketefenyővel; 15%-ig akác elegyíthető szórványosan. Teljes és minél mélyebb talajművelést és évekig tartó kapálást alkalmaznak.

2. *Igen száraz akácosok*

Festuca sulcata (Barázdált csenkeszes akácos)
Stipa capillata (Kunkorgó árvalányhajas akácos)
Bromus tectorum (Fedélrozsnokos akácos)

1. Alacsony, még alig zárt és egyre inkább gyérülő, 8—15 m magas akáckultúrerdő.

2. Gyéren a boróka és a galagonya fordulhat elő.

3. Jellemző a *Festuca sulcata* gyepje, amelyben, főleg a legeltetett részeken, szaporodik el a *Stipa capillata*. A legelő jószág ugyanis elkerüli a homoki rétek őszi, magas füvet alkotó, szúrós árvalányhaját. Bolygatott részein tavasszal sűrű a *Bromus tectorum* másodlagos gyepszintje.

4. Alföldi homokhátakon, gyengén humuszos homokon, rendszerint kombinált talajtípusokon. Gyakori a Duna—Tisza közén, réti talaj felett, sekély homokborítás esetén vagy csonka rozsdabarna erdőtalajon található. A talajvíz még mélyen van.

5. Állománya IV—V. fatermési osztályt képvisel. Egyszer sarjaztatható, s így sarjerdei többnyire rontott erdők. Meszes homokon, teljes talajművelés után feketefenyővel, közelebbi talajvizes területein pedig erdeifenyővel alakítható át. Ha fenyő helyett a homoki természetes kocsányostölgyest alakítjuk ki, mindig ligetes erdő az eredmény.

3. *Száraz akácosok*

Poa angustifolia (Keskenylevelű perjés akácos)
Calamagrostis epigeios (Siskafüves akácos)
Bromus tectorum (Fedélrozsnokos akácos)

1. Az akác rontott kultúrerdeje.

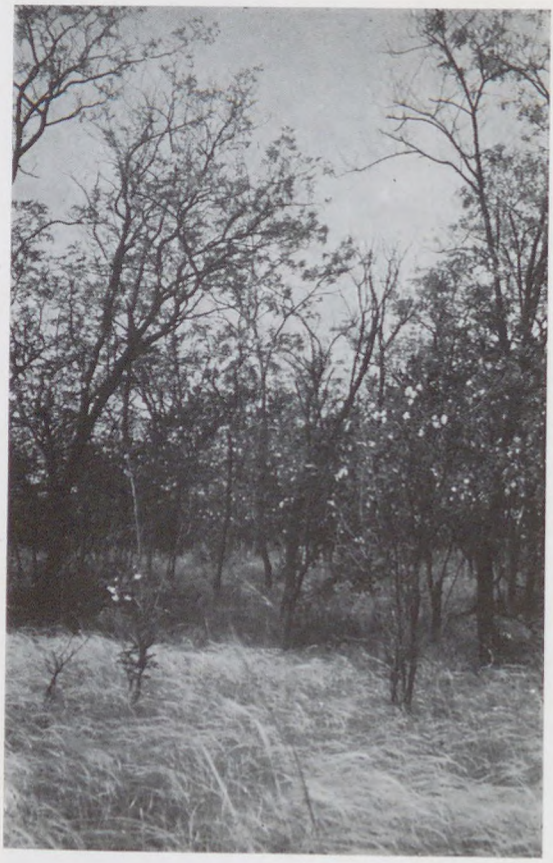
2. Cserjeszintjében néha tömeges a boróka vagy délen a galagonya.

3. A legeltetett akácosnak a *Poa angustifolia* a jellegzetes típusa. Akácos erdő szegélyén ezért gyakran ez alakul ki. Erdei vágások után gyakori a *Calamagrostis epigeios*. Mindkét típus szántás és talajbolygatás után *Bromus tectorum*os lesz, *Geranium pusillum*mal. Bár már jelentkezik a *Bromus sterilis*, de még igen ritka és alacsony növéssel. A *Cynodon dactylon* ritkább fáciese is ide tartozik.

4. Homokon és löszön létesített akácosok alatt alakul ki, legeltetés hatására a *Poa angustifolia*. A *Calamagrostis* viszont egy eltemetett humuszszintet vagy kötöttebb réteget jelöl.

5. Fiatal korban gyors növésű és zárt akácos, de 10 éves korban magassági fejlődésével megáll és kigyérül. 10—18 m-es akácok csúcsszáradók lesznek. Az akácnak ezt a rontott erdejét fenyvessé kell alakítani. Kívánatos az erdeifenyő 90% és a szürkenyár 10% elegyarányú telepítése. De alkalmazható a kocsányostölgy 70% és a szürkenyár 30% is. Akác az elegyben legfeljebb 20%-ig hagyható. Tarolás után talajelőkészítést és a fiatalos záródásáig kapálást kell alkalmazni. Mint akácos, a IV—V. fatermési osztályba tartozik.

221. ábra. *Bromus sterilis* – homoki akácos Kunadacs



222. ábra. *Poa angustifolia* — homoki akácos. Kunadacs

223. ábra. *Stipa capillata* — akácos. Vértesalja — Kócs

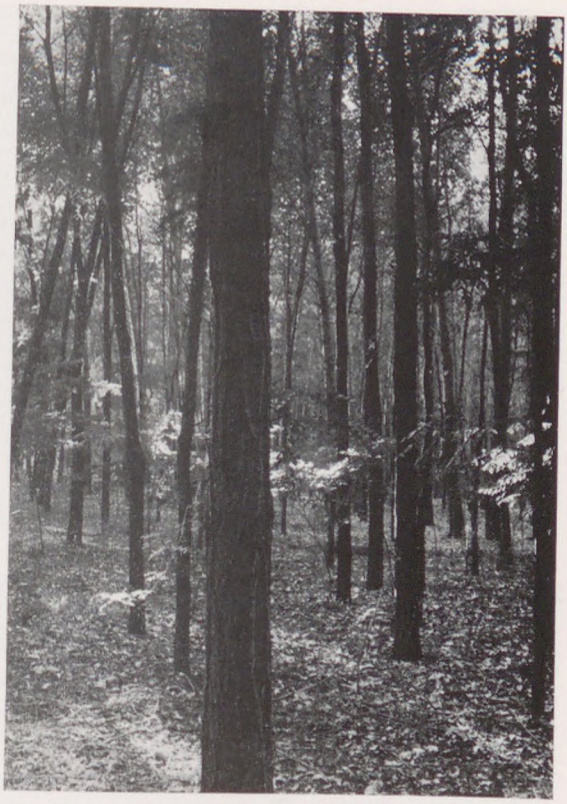
224. ábra. *Stipa pennata* — akácos alföldi homokon. Kunadacs

225. ábra. *Calamagrostis epigeios* — homoki akácos. Kunadacs

226. ábra. *Bromus sterilis* — homoki akácos. Kunadacs

227. ábra. *Bromus sterilis* — homoki akácos. Nyírség

228. ábra. *Anthriscus trichosperma* — akácos. Bakonyaljai homok



229. ábra. *Nudum* — akácos a gödöllői homokos löszön

230. ábra. *Brachypodium silvaticum* — akácos a gödöllői homokos löszön. (Foto: Jérome René)

231. ábra. *Urtica dioica* — akácos löszön. Gödöllő

232. ábra. *Rubus caesius* — akácos löszön. Gödöllő

233 ábra. *Chelidonium majus* — akácos bodzával. Türje

4—5. *Félszáraz-üde akácosok*

Bromus sterilis (Meddőrozsnokos akácos)
Anthriscus trichosperma (Zamatos turbolyás akácos)
Nudum (Almos akácos)
Brachypodium silvaticum (Erdei szálkaperjés akácos)

1. Akác-kultúrerdő, rendszerint elegyetlen.

2. Feketebodza és az eredeti erdő cserjéinek szórványos előfordulása jellemzi.

3. A *Bromus sterilis* tömeges fellépése és erőteljes növése a jellemző. Különösen Somogyban és a Nyírségben elterjedt. Üdébb viszonyok mellett, főleg a Duna—Tisza közén, Tengelicen és Somogyban az *Anthriscus cerefolium* ssp. *trichosperma* lehet uralkodó. Nyár elején a cigányzab és a turbolya is elszárad, és ezután almos, *nudum* vagy a régi erdő maradványaként a *Brachypodium silvaticum* csoportjai, valamint a *Polygonatum*ok régi erdőmaradvány-tagjai a jellemzőek. Ebben a típusban már mindig megjelennek a nitrofil magaskórósok is, mint a csalán, a kender, a *Ballota nigra*, de ezek ebben a típusban még apró növekedésűek és ritka foltokat alkotnak. Gyakoriak az *Agropyron*-fajok.

4. Meszes és mésztelen homokon, löszös homokon, kialakult mezőségi talajon, esetleg letemetett szintekkel rendelkező jó homoktalajokon, kovárványos barna erdőtalajon találjuk.

5. Szép, 18—25 m magas akácosok I—III. fatermési osztályba tartoznak. Egyszer jól sarjaztathatók. Gyengébb termőhelyén erdeifenyőt, kedvezőbb termőhelyén óriásnyár, olasznyár és korainyár ritka hálózatú telepítését alkalmazhatjuk. Jó csiperkegomba-lelőhelyek.

6. *Félnedves akácosok*

Galium aparine (Galajos akácos)
Chelidonium majus (Fecskefüves akácos)
Urtica dioica (Csalános akácos)
Rubus caesius (Szedres akácos)
Clematis-Humulus (Iszalagos akácos)
Veronica hederaefolia (Borostyánlevelű veronikás akácos)

1. A legszebb növekedésű akáckultúrák tartoznak ide.

2. Néhol, főleg a többszörösen sarjaztatott akácosokban sűrű cserjeszintet képez a feketebodza.

3. Kora tavasszal a *Veronica hederaefolia* ssp. *trifoliata* és a *Ranunculus ficaria* alacsony gyepszintje alkot igen jellegzetes tavaszi aszpektust. A tavaszi aszpektusban sok a geofiton kísérő. A tavaszi aszpektust májusban magas nitrofil növényzet váltja fel: bolygatott talajon a magasra kúszó, egyéves ragadós *Galium aparine* jellemző, mindig kíséri a *Bromus sterilis*, az *Anthriscus trichosperma*. Nyáron a *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*, a *Cannabis sativá*val, a *Ballota nigrá*val, a *Galeopsis*-fajokkal. A szederindás *Rubus caesius*, valamint az iszalagok, mint a *Clematis vitalba*, a *Humulus lupulus* már

azt jelzik, hogy e nitrogéndús gazdag és jó vízgazdálkodású termőhelyet az akác nem használja ki.

4. Homokon, humuszban és nitrogénben gazdag rozsdabarna erdőtalajon, kovárványos barna erdőtalajon, csernozjom barna erdőtalajon és olyan csernozjom talajon található, amely alatt 1 m-en belül eltemetett vályogos réti talaj van.

5. A legszebb akácosaink tartoznak ide, 20—28 m magasak, I. fatermési osztályúak. Az állomány sarjaztatás esetén is alig veszt minőségi osztályából. Ezért két-háromszor is sarjaztatható. Óriásnyár vagy korainyár is telepíthető, a nemesnyár-ültetvények kialakítására is kiváló. Alsó szintnek alkalmasak a szilek, a kislevelű hárs, sőt közeli talajvíz esetén már a gyertyán is.

VI.

MAGYARORSZÁG ERDŐGAZDASÁGI TÁJAINAK ERDŐTÁRSULÁSAI

Az 50 erdőgazdasági táj részletes leírását BABOS (1952) végezte el, és még részletesebben az 1963/64. évben kiadott „Táji erdőművelési technológiai utasítások" tartalmazzák (DANSZKY, 1963/64).

Hiányzik viszont egy olyan összefoglaló, amely röviden tájékoztat az erdőtársutások, erdőgazdasági tájak és tájrészletek pontos jellemzéséről, és azok földrajzi, kőzetlani, talajtani és éghajlati leírását adja. Röviden ismerteti a növényföldrajzi, az erdőültségi viszonyokat, és értékeli az erdőgazdálkodás és az erdőművelés, a fafajmegsválasztás eddigi eredményeit és jövő célkitűzéseit.

Ezen a hiányon kíván segíteni ez a befejező fejezet, amely Magyarország erdőtársuláasait erdőgazdasági tájanként mutatja be. Előbb hazánk erdőgazdasági nagytájainvk rövid jellemzését adjuk.

Röviden a nagytájak kiterjedését, geomorfológiai képét, anyakőzetét, éghajlati és talajtani vonatkozásait ismertetjük. Ezután a legnagyobb kiterjedésű erdőtársulásokat soroljuk fel, részletesen külön táblázatokban.

I. NYUGAT-DUNÁNTÚL ERDŐGAZDASÁGI NAGYTÁJ

Az egyik része (Sopron, Kőszeg) az Alpok legkeletibb nyúlványait képező hegyvidékből, a másik része alacsonyabb dombvidékből — a soproni meszes dombvidék kivételével —, savanyú kavicshordalékból (Vasi-dombság, Vasi-hegyhát, Őrség) áll, míg a Zala—Mura közti Göcsejt, Marcalit már lösz és pannon agyag, Nagykanizsa környékét pedig homok borítja. A Rábát, a Murát, a Kerkát és a Zalát fiatal öntések kísérik.

Humid, kiegyenlített éghajlatú vidék; az évi csapadék 700—900 mm közötti, főleg nyáron hullik. Klímája hűvös, az évi középhőmérséklet 10° C alatt van, a nyár nem aszályos. A relatív páratartalom magas, a napfénytartam rövid. A tényezők összhatásaként gyakoriak a pszeudoglejes talajok.

Fatermesztés szempontjából a tájak kedvező adottságokkal rendelkeznek. Az erdőkben nagy szerepet játszanak a luc- és főleg az erdeifenyvesek A hajdani 16% arányt erdészeink ma majdnem duplájára emelték. Egyébként a legelterjedtebbek a gyertyános tölgyesek (32%), kisebb arányban találhatók bükkösök (14%) és cseres tölgyesek (6%). Az Alpok-aljának jellemzője még a savanyú tölgyes és nyíres előfordulás is. Kultúrerdei között feltűnő az akácosok nagy kiterjedése (10%).

55. táblázat

Az erdőtársulások területe erdőgazdasági nagytájak szerint

Erdőtársulások	Nyugat-Dunántúl	Dél-Dunántúl	Dunántúli Közép-Hegység	Északi Közép-Hegység	Kisalföld	Nagyalföld	Összesen	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I–VI.	
	1000 ha						1000 ha	%
I. Lucfenyves	4,8	—	0,5	3,4	—	—	8,7	0,7
II. Erdeifenyves	43,6	10,4	4,2	6,9	4,5	6,7	76,3	5,7
III. Feketefenyves	0,7	2,0	5,9	3,3	1,9	11,0	24,8	1,9
IV. Bükkös	22,2	17,1	28,5	57,5	—	—	125,3	9,4
V. Hárs–juhar–kőris e	—	—	2,6	3,6	—	—	6,2	0,5
VI. Gyertyános tölgyes	56,8	63,3	43,3	66,7	1,8	1,7	233,6	17,5
VII. Hv. É–K. liget	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII. a-tölgyes	3,7	—	4,9	37,6	—	—	46,2	3,5
b-tölgyes	0,2	10,9	24,4	32,9	—	—	68,4	5,1
cseres tölgyes	15,1	60,4	91,0	93,7	8,4	8,7	277,3	20,9
IX. Cserjés tölgyes (h–i)	0,2	1,5	17,3	5,5	—	—	24,5	1,8
Homoki tölgyes	0,8	3,1	—	1,0	1,0	21,6	27,5	2,1
Lösz-tölgyes	—	0,7	0,4	0,2	3,3	9,3	13,9	1,0
Sziki tölgyes	—	—	—	—	—	22,5	22,5	1,8
X. Szil–kőris–tölgy ártérierdő	0,9	9,4	—	—	4,5	32,2	47,0	3,5
XI. Éger–fűz láperdő	2,1	6,8	—	0,6	6,0	2,5	18,0	1,3
XII. Nyíres	1,0	1,2	—	—	—	—	2,2	0,1
XIII. Nyáras: homoki–lösz–sziki	0,7	1,3	0,4	1,1	1,7	32,8	38,0	2,8
Nyáras: ártéri	—	2,1	—	—	6,0	26,1	34,2	2,6
Nyáras: lápi	—	0,6	—	—	2,6	0,6	3,8	0,3
XIV. Akácos	18,2	29,2	10,6	34,0	14,3	126,8	233,1	17,5
Összesen:	171,0	220,0	234,0	348,0	56,0	302,5	1331,5	100,0

II. DÉL-DUNÁNTÚL ERDŐGAZDASÁGI NAGYTÁJ

Igen változatos felszínű vidék. Két szigethegye, a Mecsek és a Villányi-hegység mészkőből (Nyugati-Mecsek savanyú permi homokkőből) épült fel. Inkább löszön fekvő dombvidék (Baranya-Tolna és Somogy). A Belső-Somogy homokja és a Dráva fiatal öntésterületéig nyúló Ormánság viszont idős löszös öntésekkel borított síkság. A balatoni berkek meszes tőzeglápjai is ide tartoznak.

Éghajlatát erős szubmediterrán vonás jellemzi. A Siótól a Muráig, 600-ról 800 mm-ig emelkedik az évi csapadék, két nyári maximummal. A nyár meleg, gyakran aszályos; az évi középhőmérséklet 10–10,5° C. Általában a barna erdőtalajok zonálisak, de az anyakőzetnek megfelelően igen változatosak lehetnek.

56. táblázat

Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint

I. Nyugat-Dunántúl

Erdőtársulások	Hegyvidék						Dombvidék			Összesen
	Göcseji bükktáj	Göcseji fenyő régió	Őrség	Vaszalai hegyhát	Vas megye dombvidék	Soproni hegyvidék	Déli Pannonhát	Irottkőalja	Soproni dombvidék	
	37	38	39	40	45	47	36	46	48	
	1000 ha									
I. Lucfenyves			2,0		0,2	1,6		1,0		4,8
II. Erdeifenyves	2,5	7,6	19,4	4,2	4,2	0,7	1,7	3,3		43,6
III. Feketefenyves				0,4	0,1	0,1		0,1		0,7
IV. Bükkös	12,7	0,9	1,4	1,5		0,3	3,9	1,5		22,2
V. Hárs—juhar—kőris szikl.erdő										
VI. Gyertyános tölgyes	8,5	7,0	4,1	16,3	3,6	1,5	12,0	3,1	0,7	56,8
VII. Hegyvidéki éger—kőris e.										
VIII. a-tölgyes			0,9		1,0	0,6		1,0	0,2	3,7
b-tölgyes									0,2	0,2
cseres tölgyes		0,7		5,7	1,1		3,7	1,8	2,1	15,1
IX. Hegyvidéki cserjés tölgyes									0,2	0,2
homoki							0,8			0,8
tölgyes										
lösz tölgyes										
sziki-tölgyes										
X. Ártéri szil—kőris—tölgy	0,3						0,6			0,9
XI. Éger—fűz láperdő	0,3	0,3	0,3	0,4			0,8			2,1
XII. Nyíres		0,2	0,3			0,2	0,3			1,0
XIII. Nyáras homoki, lösz, sziki				0,4			0,3			0,7
ártéri										
lápi										
XIV. Akácos	0,7	0,3	0,6	9,1	1,8	—	3,9	1,2	0,6	18,2
Összesen:	25,0	17,0	29,0	38,0	12,0	5,0	28,0	13,0	4,0	171,0

Erdőtársulásaik között legnagyobb kiterjedésűek a gyertyános tölgyesek (30%) és a cseres tölgyesek (24%). Kedvező mikroklíma-hatásra (északi oldal, völgyek) a bükkösök (7%) jelennek meg. Edafikus okokra vezethető vissza a mészkedvelő tölgyesek (10%) és a patakmenti égeresek (4%) (Somogy) megjelenése. Erdeinek egy részét elakácosították (12%), illetve elfenyvesítették (erdei- és feketefenyő 7%).

57. táblázat

A erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint

II. Dél-Dunántúl

Erdőtársulások	Hegyvidék				Dombvidék, síkvidék			Összesen
	Villányi hegyvonulat	Mecsek	Zselicség	Baranya–Somogy–Tolnai hegyhát	Ormánság	Somogyi homokvidék	Nagyberek, Kisbalaton és Tapolcai láp	
	30	32	33	29	31	34	35	
	1000 ha							
I. Lucfenyves								
II. Erdeifenyves	+	0,3	2,4	1,4		6,2	0,1	10,4
III. Feketefenyves	0,1	0,6		1,3				2,0
IV. Bükkös		7,3	7,2	0,7		1,9		17,1
V. Hárs–juhar–kőris sziklaerdő								
VI. Gyertyános tölgyes	1,0	13,7	16,0	14,3	3,2	14,9	0,2	63,3
VII. Hegyv.-i éger–kőris láp								
VIII. a-tölgyes								
b-tölgyes				10,9				10,9
cseres tölgyes	0,5	3,6	10,4	25,1	3,4	17,4		60,4
IX. Hegyvidéki cserjés tölgyes	0,1	1,4						1,5
homoki tölgyes						3,1		3,1
lösz-tölgyes				0,7				0,7
sziki tölgyes								
X. Ártéri Szil–kőris–tölgyerdő				0,7	6,0	1,2	1,5	9,4
XI. Éger–fűz láperdő						6,2	0,6	6,8
XII. Nyíres						1,2		1,2
XIII. Nyáras homoki lösz-sziki	0,1					1,2		1,3
Nyáras ártéri					2,1			2,1
Nyáras lápi							0,6	0,6
XIV. Akácos	0,7	1,1	4,0	12,9	1,3	8,7	0,5	29,2
Összesen:	2,5	28,0	40,0	68,0	16,0	62,0	3,5	220,0

III. KISALFÖLD ERDŐGAZDASÁGI NAGYTÁJ

Sík területét a folyók részekre tagolják. A Szigetköz durva kavics- és homoktakarójára az árvizek finomabb öntést hordottak. A kemenesi hordaléktakaró elzárása miatt keletkezett a Hanság tőzege. A Rábaköz alapja félméteres cementált folyami kavicstakaró. Győrtől nyugatra meszes homok az alapkőzet.

A kisalföldi homokvidék igen száraz, évi csapadéka 550 mm, míg a medence nyugati részein a lehullott csapadék eléri a 650 mm-t is. A Szigetköz árterén és a Hanságban a magas talajvíz gátolja az éghajlati viszonyok érvényesülését. Ez az ország legszelesebb vidéke. Éghajlata kontinentális jellegű, de már kiegyenlítettebb, mint a Nagyalföldé. A Hanság lecsapolása és a Duna-ártér szabályozása erős változást okozott. Az ártéri és láptalajok mellett homoktalajok, az Ősrába kavicstakaróján kavicsos váztalajok, pszeudoglejes barna erdőtalajok találhatók.

58. táblázat

Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint

III. Kisalföld

Erdőtársulások	Lösz	Homok	Ártér	Láp	Összesen
	Kemenes-alja	Kisalföldi homok	Szigetköz	Hanság	
	44	24	50	49	
	1000 ha				
I. Lucf nyves					
II. Erdeifenyves	2,9	1,4	0,2		4,5
III. Feketefenyves	0,8	0,9	0,2		1,9
IV. Bükkös					
V. Hárs—kőris—juhar sziklaerdő					
VI. Gyertyános tölgyes	1,8				1,8
VII. Hegyv.-i éger—kőris láp					
VIII. acidofil-tölgyes					
bazifil-tölgyes					
Cseres tölgyes	7,5			0,9	8,4
IX. Hv-i cserjés tölgyes					
homoki tölgyes		1,0			1,0
lösz-tölgyes	2,9	0,4			3,3
sziki tölgyes					
X. Ártéri szil—kőris—tölgyerdő	1,5	0,1	2,0	0,9	4,5
XI. Éger—fűz láperdő				6,0	
XII. Nyíres					
XIII. Nyáras: homok, lösz, szik	0,8	0,9			1,7
Nyáras: ártéri			6,0		6,0
Nyáras: lápi				2,6	2,6
XIV. Akácos	7,8	5,3	0,6	0,6	14,3
Összesen:	26,0	10,0	9,0	11,0	56,0

Az erdő zömét átalakították; az akácosok 26%-os, a nyárasok 10%-os, az erdei- és feketefenyvesek 12%-os aránya tanúskodik erről. A cseri-földek cementált kavicsán természetesek a cseres tölgyesek (18%), a Szigetközben a szil-kőris-tölgy ártéri erdők (8%), a fűz-nyár ártéri erdők (7%) és a Hanságban főleg az éger-kőris láperdők (12%) képviselik a természetes erdőket.

IV. DUNÁNTÚLI KÖZÉPHEGYSÉG ERDŐGAZDASÁGI NAGYTÁJ

A Dunántúli-Középhegység délnyugat—északkelet irányban húzódó, völgyekkel tagolt röghegység. Alapkőzete meszes, a déli részén inkább dolomit, másutt mészkő. Néhol tekintélyes a lösztakaró (Sukoró), a hegység északi lábán homoktakaró. A Balaton-felvidéken gyakori a bazalt (Agárd, Kabhegy és a többi szigethegyek). Savanyú anyakőzetet csak a Balaton-parton előbukkanó permi vöröshomokkő nyújt, valamint a Velencei-hegység ősgránitja és a Budai-hegység hárshegyi homokköve. A Dunakanyar Visegrádi-hegysége már andezit.

Az északnyugati részén szubatlanti-szubmediterrán hatás is érvényesül, az évi csapadék 800 mm, a középhőmérséklet 8,5° C. A délkeleti részén a kontinentális-szubmediterrán hatás az erősebb. Itt mindössze 550 mm az évi csapadék és 10° C-nál magasabb az évi középhőmérséklet. Talajait a meszes váztalajok (kopárok), a rendzinák és a barna erdőtalajok jellemzik.

Erdeiben a természetszerű állományok uralkodnak, a tölgyesek: cseres tölgyesek (39%), gyertyános tölgyesek (18%), a mészkedvelő tölgyesek (12%) és a cserjés tölgyesek (6%). A bükkösök kiterjedtek a Magasbakonyban, másutt inkább az északi oldalakra húzódnak (13%). Jellemző a hárs-kőris-juhar sziklaerdő-féleségek megjelenése. Az akác és fenyő összesen nem éri el a 9%-ot!

V. ÉSZAKI-KÖZÉPHEGYSÉG ERDŐGAZDASÁGI NAGYTÁJ

A Dunakanyartól északkeleti irányban húzódó medencékkel elválasztott röghegység. Általában vulkáni működések hatására kialakult andezitből épült fel (Börzsöny, Karancs, Mátra, Zempléni-hegység). A mészkő — néhol a dolomit — főleg a Bükk, a Tornai-karszt, míg a bazalt a Medves kialakításában játszott szerepet. Gyakori a löszborítás a Cserháton, a Gödöllői-dombvidéken (itt már homok is), valamint a hegyek déli lábánál.

Klímáját a domborzati tagoltság erősen befolyásolja. Csapadék évente 550—800 mm esik, évi középhőmérséklete 9,5—7,5° C között; tehát hazánk leghűvösebb vidéke. A meszes és savanyú váztalajok, a rendzinák és erubáz talajok és főleg a barna erdőtalajok különböző típusai váltogatják egymást.

Erdeiben a tölgyek, de eltérően a Dunántúli-Középhegységtől, a savanyú tölgyesek (18%) uralkodnak. A gyertyános tölgyesek (18%) és a cseres tölgyesek is nagy területet borítanak (20%). Bár a Zempléni-hegységben a cser előfordulása már igen korlátolt. A mészkedvelő és a cserjés tölgyesek aránya csökken (6%), s jellemző a

59. táblázat

Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint

IV. Dunántúli-Középhegység

Erdőtársulások	Hegyvidék					Dombvidék	Összesen
	Gerecse Pilis-Budai hegyek	Vértes	Sukoró	Balatonfelvidék (Bakonyalja)	Magas-Bakony	Északi Pannonhát	
	23	25	26	41	42	43	
	1000 ha						
I. Lucfenyves					0,5		0,5
II. Erdeifenyves		0,2		0,7	1,9	1,4	4,2
III. Feketefenyves	1,6	0,5	0,1	2,8	0,5	0,4	5,9
IV. Bükkös	21	3,8		4,8	17,8		28,5
V. Hárs—juhar—kőris erdő	0,5	0,7			1,4		2,6
VI. Gyertyános tölgyes	12,7	5,0		9,0	7,2	9,4	43,3
VII. Hegyvidéki éger—kőris láperdő							
VIII. a-tölgyes	4,8		0,1				4,9
b-tölgyes	8,0	2,8		11,0	1,9	0,7	24,4
cseres tölgyes	17,5	10,5	1,6	29,0	14,4	18,0	91,0
IX. Hegyvidéki cserjés tölgyes	4,2	1,0	0,4	10,3	1,4		17,3
homoki tölgyes							
lösz-tölgyes			0,4				0,4
sziki tölgyes							
X. Ártéri szil—kőris—tölgyerdő							
XI. Éger—:űz láperdő							
XII. Nyíres							
XIII. Nyáras: homoki, lösz, sziki						0,4	0,4
Nyáras: ártéri							
Nyáras: lápi							
XIV. Akácos	1,6	0,5	0,4	1,4	1,0	5,7	10,6
Összesen:	53,0	25,0	3,0	69,0	48,0	36,0	234,0

hárs-kőris-juhar sziklaerdők gyakorisága. A hegyek lábain akácosok, cseresek és erdei-, valamint feketefenyvesek a gyakori kultúrerdők (20%), a magas hegyeken pedig a lucfenyő.

VI. NAGYALFÖLD ERDŐGAZDASÁGI NAGYTÁJ

Síkság, amely 3 nagy részre tagolható: a Nyírségre, a Tiszántúlra és a Duna—Tisza közére.

60. táblázat

Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint
V. Északi-Középhegység

Erdőtársulások	Hegyvidék						Dombvidék			Összesen
	Zempléni hegység	Tornai karszt	Bükk-hegység	Mátra	Cserhát	Börzsöny	Gödöllői domb-vidék	Borsodi domb-vidék	Hevesi domb-vidék	
	15	17	18	20	21	22	12	16	19	
	1000 ha									
I. Lucfenyves	1,9	0,1	1,0	0,4						3,4
II. Erdeifenyves	0,9	0,4	1,0	0,9	1,1	0,3	0,6	0,8	0,9	6,9
III. Feketefenyves	0,5	0,1		0,4	1,1		0,4	0,4	0,4	3,3
IV. Bükkös	10,8	2,6	17,5	12,4	1,1	5,1		1,7	6,3	57,5
V. Hárs—juhar—kőris erdő		0,4	1,5	0,9		0,4		0,4		3,6
VI. Gyertyános tölgyes	13,2	4,8	5,0	9,0	9,5	8,8	2,0	4,5	9,9	66,7
VII. Hegyv.-i éger—kőris e.										
VIII. Hegyv.-i										
a-tölgyes	18,3		4,5	4,3		4,8		5,7		37,6
b-tölgyes		1,8	10,0	1,8	3,9	3,4	0,6	8,2	3,2	32,9
cseres tölgyes		1,6	8,0	8,6	25,8	8,8	7,0	16,8	17,1	93,7
IX. Hegyvidéki cserjés tölgyes	1,4		1,0	1,8		0,4			0,9	5,5
homoki tölgyes							1,0			1,0
lösz-tölgyes							0,2			0,2
sziki tölgyes										
X. Ártéri szil—kőris—tölgyerdő										
XI. Éger—fűz láperdő				0,4			0,2			0,6
XII. Nyíres										
XIII. Nyáras: homoki, lösz, sziki							0,2		0,9	1,1
ártéri										
lápi										
XIV. Akácos		0,2	0,5	2,1	13,5	2,0	7,8	2,5	5,4	34,0
Összesen:	47,0	12,0	50,0	43,0	56,0	34,0	20,0	41,0	45,0	348,0

61. táblázat

Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint
VI. Nagyalföld

Erdőtársulások	Lösz				Homok			
	Békési hát	Északbácskai löszhát	Mátra-Bükkalja	Mezőföld	Nyírség	Duna-Tisza-közi homokhát	Jászság	Tengelici homokvidék
	5	9	14	27	2	8	13	28
	1000 ha							
I. Lucfenyves								
II. Erdeifenyves		+	0,2	0,3	2,8	3,0		0,3
III. Feketefenyves		+	0,1	0,6	1,4	8,0	0,1	0,6
IV. Bükkös								
V. Hárs—juhar—kőris sze.								
VI. Gyertyános tölgyes					0,7			
VII. Hegyvidéki éger—kőris láperdő								
VIII. a-tölgyes								
b-tölgyes								
cseres tölgyes			2,3	5,3			0,8	0,3
IX. Hegyvidéki cserjés tölgyes								
homoki tölgyes		0,1		0,2	14,7	6,0		0,6
lösz-tölgyes	0,5	+		3,2				
sziki-tölgyes	0,5		+	0,3				
X. Ártéri szil—kőris—tölgyes			0,1	0,3	0,7			
XI. Éger—fűz láperdő			+	0,2	0,7	1,0		0,3
XII. Nyíres					+			
XIII. Nyáras: homoki, lösz, sziki	0,2	0,3	0,7	0,8	2,8	24,0	0,3	0,8
Nyáras: ártéri								
Nyáras: lápi								
XIV. Akácos	1,3	1,6	1,1	4,8	46,2	58,0	0,8	3,6
Összesen:	2,5	2,0	4,5	16,0	70,0	100,0	2,0	6,5

A Nyírséget általában savanyú homok borítja, amely délnyugat felé finomodik. Ide tartozik a tőzeges Rétköz, a lecsapolt Ecsedi-láp, a folyami hordalékból felépült Bodrogköz és a Szatmár-Beregi síkság is. A csapadék és a hűvösebb időjárás északkelet felé nő. Az évi csapadék 600—700 mm, az évi középhőmérséklet 9—10° C.

A Tiszántúl a kisebb-nagyobb löszhátakkal borított Nagykunság és Csanádi-hátság, valamint a Tisza és Körösök öntésiszapján, agyagtalaján terül el. A lecsapolást erős elszikesedés követte; s az agyag talajon a szolonyeces talajtípusok vannak túl-

61. táblázat folytatása

Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint

VI. Nagyalföld

Erdőtársulások	Szikes				Ártér		Láp	Összesen
	Nagykun-Hajdúhát	Kőrös-vidék	Csanádi hát	Kiskunsági szikterület	Tisza, Maros, Hernád, hullámtere	Közép és alsó Duna-ártér	Szatmár-Beregi síkság	
	3	4	6	10	7	11	1	
	1000 ha							
I. Lucfenyves								—
II. Erdeifenyves				0,1				6,7
III. Feketefenyves				0,2				11,0
IV. Bükkös								—
V. Hárs—juhar—kőris sze.								—
VI. Gyertyános tölgyes							1,0	1,7
VII. Hegyv.-i éger—kőris láperdő.								—
VIII. a-tölgyes								
b-tölgyes								
Cseres tölgyes								8,7
IX. Hegyv.-i								
cserjés tölgyes								—
homoki tölgyes								21,6
lösz tölgyes			2,1				3,5	9,3
sziki tölgyes	15,6	3,3	2,1	0,7				22,5
X. Ártéri szil—kőris—tölgyes		8,0			11,0	7,5	4,6	32,2
XI. Éger—fűz láperdő							0,3	2,5
XII. Nyíres				+				—
XIII. Nyáras: homoki, lösz, sziki	2,2		0,4	0,3				32,8
Nyáras: ártéri		0,5			10,1	15,5		26,1
Nyáras: lápi							0,6	0,6
XIV. Akácos	4,2	0,2	0,9	1,2	0,9	2,0	+	126,8
Összesen:	22,0	12,0	5,5	2,5	22,0	25,0	10,0	302,5

súlyban. A Körösök vidékén savanyú réti talajok uralkodnak. Az évi csapadék 500 mm alá esik, a szárazságot növeli a nagy meleg és az alacsony páratartalom. Az évi középhőmérséklet 11° C.

A Duna—Tisza közének felszínét zömben buckasorokba sodort, meszes dunai homok borítja, amely lösszel váltakozik. Hasonló a jászsági homokvidék is. A Duna-ártér 20—30 km széles, változatos kavics-homok-agyag, meszes hordalékkal, a Tisza-ártér keskenyebb, savanyú iszap- és agyaghordalékkal. A talajvíz néhány méter mélyen található. Ide tartozónak vesszük a dunántúli részre eső löszből felépült

Mezőföldet, a Tengelic meszes homokjával és a Sárvíz tőzegével. Éghajlata határozottan száraz; az évi csapadék 500 mm körüli, csak a peremen éri el a 600 mm-t, az évi középhőmérséklet 10—11° C között ingadozik. Legnagyobb a napfénytartam. A löszön mezőségi, ártereken öntés-, a sziken szoloncsák-, a homokon nyers futóhomok- és gyengén humuszos homoktalajok a jellemzőek, csak néhol alakult ki rozsdabarna erődtalajokká (Tengelic, Pusztavacs).

Erdeiben mesterséges állományok, elsősorban az akácosok (43%), nemes- és hazai nyárasok (17%), valamint telepített kocsányostölgyesek (11%) uralkodnak. Jellemző származékerdők a homoki borókások (1%). Természetes erdei inkább ártereken találhatók. Ilyenek a szil-kőris-tölgy (12%) és a fűz-nyár (3%) ártéri erdők. A síkvidéki cserjés kocsányostölgyesek termőhelyét a mezőgazdaság foglalta el, csak reliktumként találhatók homoki tölgyesek (6%), sziki tölgyesek (2%) és lösztölgyesek (1%). A láperdők (1%), elenyésző aránnyal szerepelnek.

Az erdőgazdasági nagytájak erdeinek fafajmegoszlásáról a 62. táblázat tájékoztat.

62. táblázat

Fafajmegoszlás erdőgazdasági nagytájak szerint %-ban

Fafaj	I. Nyugat Dunántúl	II. Dél-Dunántúl	III. Kisalföld	IV. Dunántúli Középhegység	V. Északi Középh.	VI. Nagyalföld	Összesen egész országra	A távlati terv szerint
Kocsányostölgy	16	16	13	5	3	17	10,2	10,3
Kocsánytalantölgy	9	11	2	15	35	—	16,3	19,5
Bükk	10	6	—	12	14	—	8,7	10,1
Akác	11	13	23	6	9	43	16,0	11,0
Cser	10	20	15	34	20	2	17,6	10,5
Gyertyán	14	13	2	14	11	—	10,3	7,2
Kőris	—	—	4	2	1	3	1,5	1,0
Egyéb kemény	2	5	4	4	2	8	2,0	1,9
Éger	2	3	9	—	—	—	1,2	1,3
Hárs	—	3	—	1	—	—	0,8	1,8
Nyár	—	1	9	—	—	8	5,2	8,4
Nyír	1	1	—	—	—	—	0,3	0,2
Egyéb lágy	1	1	9	1	1	12	1,5	1,5
Erdeifenyő	22	6	7	4	4	3	8,4	15,3
Feketefenyő	—	1	3	2	—	4		
Lucfenyő	2	—	—	—	—	—		
Összesen:	100	100	100	100	100	100	100	100

1. SZATMÁR-BEREGI SÍKSÁG

A Tiszántúl legészakkeletibb része, a Tisza és a Kraszna folyásától keletre eső lapos síkság. A Tisza és az országhatár által bezárt beregi síkságot, a Tisza—Maros—Szamos—Kraszna közét, a Szatmári-síkság Erdőhát nevű részét és a volt Ecsedi-láp területeket foglalja magában. Tengerszint feletti magassága 110—120 m. A lapos területet ma is sok folyó, patak és csatorna öntözi. Ezek töltötték fel. Az alluviális öntéstalajokon kívül a lecsapolt Ecsedi-láp helyén tőzeges láptalaj maradványa található, mert a tőzeget felégették. Idősebb korú kőzet csak Tarpa (161 m) és Beregdaróc körül található; ez vulkáni eredetű andezit.

Éghajlata átmeneti jellegű az Alföld kontinentális és a Kárpátok montán klímája között. Az évi csapadék 600—700 mm. Az évi átlagos hőmérséklet 9,8° C (januári: —2,3° C, júliusi: 20,4° C).

Területe a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) északalföldi flórajárásába (Samicum) tartozik, sok montán elemmel. A tájat nagy kiterjedésű mocsári rétek és csenkeszes legelők jellemzik.

Erdei elszórtan, mintegy 10 folton találhatók. A 111 községből egyedül Tarpának van 1000 ha-on felüli erdeje. Erdősültsége alacsony: 6%, valamivel 10 ezer ha felett van az összes erdőterülete.

A természetes erdőtársulások közül a szil-kőris-tölgy és fűz-nyár ártéri erdők 46% (Tarpa, Szamosszeg), a gyertyános tölgyesek 10% (Bockerek, Téb, Daraberdő) uralkodnak, az éger-kőris-nyírláp és a rekettyefüzes ma már csak 3%-kal, míg a származékerdők közül a kocsányostölgyesek 35%-kal, a hazai- és nemesnyárasok 6%-kal szerepelnek a területen.

Az erdőket tarvágással kezelték, s főleg a kocsányostölgy-makkal vetették kapa vagy eke után. Gyakori a sarjerdő, főleg a gyertyános tölgyes helyén a gyertyánsarjerdő. A kocsányostölgy térfoglalását ma is növelik. Tuskóirtásos tarvágás és talajművelés után, ha lehet, 50 cm mély szántásba ha-onként 3,6 q makkot raknak. Természetes úton csak kivételes helyeken újítanak, itt is alátelepítéssel. Elegyfafajként a magaskőrist és a vénicszilt telepítik. Akác alig van, mindössze 1%. A folyók és csatornák holt medreiben csak a füzek és az éger él. Ahol a termőhely kedvez a nemesnyárnak — sajnos kevés helyen —, ezt kell telepíteni. A pangóvíz borította láperdőkben bakhátkészítés után telepítenek. 6,6 m-enként 2—2,5 m széles bakhátakat készítenek, közben 60—80 cm mély árokkal. A bakhátra három sorban ültetik a csemetét.

Természetvédelmi terület a Nyíres-tó és a Báb tava tőzegmoha-lápja, valamint a Beregdaróc melletti ún. dédai „bükkös".

2. NYÍRSÉG

A Tiszántúl északkeleti részén, Debrecentől keletre fekszik hazánk második legnagyobb homokterülete, a Nyírség. Homokja a Tisza-ártérből származik, tehát mészben szegény. Az északi határán, a Tisza mellett elterülő Rétköz is ide tartozik.

Tengerszint feletti magassága 110—182 m. Az észak-északkeleti és az észak-északnyugati szelek jelentősek a térszíni formák kialakításában. A szélbarázdák és a közöttük futó csatornák jellemzően tagolják a sík vidéket. Kiterjedt a futóhomok, a gyengén humuszos homok, illetve az erdőhatáron a barna, a rozsdabarna, a kovárványos barna és a csernozjom barna erdőtalaj, északon a Tisza-menti Rétközben inkább a réti és láptalaj. A buckaközökben gyakoriak a szikes tavak és a kisebb lápok.

Éghajlata kontinentális, de a Kárpátok és előhegyei csökkentik a szél erősségét. A csapadék évente 580 mm, kedvezőtlen elosztású. Száraz vidék. A hőmérséklet évi átlaga 10° C, januárban —2° C, júliusban 21° C az átlag.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) nyírségi flórajárásába (Nyírségense) tartozik. Feltűnő, hogy hiányzik a Duna—Tisza közi meszes homokról jól ismert boróka, *Festuca vaginata*, *Fumana*, *Alkanna* stb. Viszont gyakoribbak az észak-balti (főleg a bátorligeti őslápon) és a montán elemek: a *Corynephorus canescens*, a gyertyán, a nyír, a kocsánytalantölgy és a szubmediterrán ezüsthárs.

Hajdan erdős-lápos terület volt, ma már eléggé újra erdősült; 13,5%-a erdő. Ez 70 000 ha erdőterületnek felel meg. Legnagyobb erdei Debrecen körül fekszenek.

Természetes erdő kevés maradt, alig 10—11%. Érdekesek a gyertyános kocsánytalantölgyes (1%) előfordulások; a legszebbek a vályogos talajú Baktalórántházán (ezüsthárssal), ahol már inkább a gyertyán került túlsúlyba az Asperula-Circaea-gyertyános kocsánytalantölgyesben. A természetes tölgyest ma sehol sem lehet természetes úton felújítani, de mesterségesen sem könnyű telepíteni. Kevés a gyöngyvirágos tölgyes: 7% (ezüsthárssal) és a pusztai tölgyes (0,1%), a szil-kőris-tölgy ártéri erdő (1%), az égerláp, a kőrises égerláp, a nyírláp és a rekettyefüzes (1%). A terület nagy hányadán kultúrerdők vannak, amelyekben az akácos uralkodik. Erdeink 66%-a kocsányostölgyes, 14%-a nemesnyáras, 4%-a erdeifenyves, míg a feketefenyves 2%-kal szerepel. A kultúrerdők 70—90%-a elegyetlen. Kísérő fafajt csak az utóbbi évek erdősítéseiben találunk.

A telepítés egyszerű volt, fogatos eke után a barázdákba kb. 2 m-enként sorokba, 1 m sortávolságra csemetét ültettek. A területet 1—2 évre köztesművelésre adták ki, ezzel megoldották az ápolást. Az erdők leromlásához vezetett az utóbbi években megszüntetett „vákáncsos" rendszer. A kitermelt erdőbe vákáncsosok telepedtek, akik bérletként végezték el az erdősítést és az ápolást. A mezőgazdasági haszon miatt, természetesen az érdekük az volt, hogy erdő minél később alakuljon ki. A jövőben az akác mellett a nemesnyárat, különösen az óriásnyárat részesítik előnyben. Ezután a két főfaj után a tölgy következik. A vöröstölgy is szépen díszlik, ha talajforgatás után ritka hálózatba erős csemetét ültetnek. A köztes művelést tiltják.

Különleges feladat a Debreceni Nagyerdő és a Sóstói parkerdő kialakítása.

3. NAGYKUN-HAJDÚHÁT

A Tiszántúlnak a Tisza és a Körösök közé eső része. Folyók öntéséből és löszből feltöltődött tengerfenék. Két tájrészlete van, melyeket a Sebes-Kőrös—Berettyó-csatorna választ ketté.

3a) A debreceni löszhát a Hortobággyal 90—93 m-re a tengerszint felett, nagy kiterjedésű síkterületekkel.

3b) A szolnoki löszhát 80—90 m-re a tengerszint felett, szikesekkel, főleg sziki legelőkkel.

Annak ellenére, hogy a tengerszint feletti magasságkülönbségek igen csekélyek, a mikrodomborzati viszonyoknak mégis döntő jelentőségük van. Néha néhány cm-es szintkülönbség is befolyásolja a vízgazdálkodási viszonyokat, az elöntési, illetve a kiszáradási fokozatot. A mezőségi talajok uralják, de gyakori a réti talaj és természetesen a szikes talaj is.

Éghajlati szempontból ez a terület az ország legkontinentálisabb vidéke. Itt a legmelegebb a nyár, és a leghidegebb a tél. A fás növényzetre különösen a nyári aszály és a télvégi, tavaszi túl nedves viszonyok kedvezőtlenek. Az átlagos csapadék évente 540 mm, hőmérsékleti átlaga 10,4° C. A leghidegebb hónap január (—1,9° C), a legmelegebb június (22° C), tehát a szélsőség igen nagy, majdnem 24° C.

A terület a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásába (Crisicum) tartozik. Növényzete igazi kontinentális jellegű. A hajdan mocsaras, lápos síkságon kevés sztyepperdő lehetett. A török hódoltság és az utána következő erdőpusztítások, valamint a Tisza szabályozása következtében a meglevő erdők is elpusztultak. Az 1923. évi alföldfásítási törvény alapján létesített csemetekertek ugyan ontották a csemetét, de kevés sikerrel. Csak facsoportok, tanya- és útfásítások maradtak fenn. Pedig a püspökladányi szik-kísérleti telep az elmúlt évtizedek során igazolta, hogy a szakszerű munka a sziken is meghozza gyümölcsét. A felszabadulás óta szép eredmények születtek, a vad sziken azonban felhagytak az erdősítéssel.

Erdősültsége ma is igen alacsony, 2,5%. Területe 22 000 ha. Ezek az erdők is igen elszórtan találhatók. Zömében kultúrerdők; 71%-ban kocsányostölgyesek, 2% hazainyáras, 3% nemesnyáras és 19% akácos. Gyakori a telepített cseres is. Természetes erdő csak töredékesen fordul elő, az alluviális öntéseken nagyrészt maradvány szil-kőris-tölgyerdők vannak. Ilyenek az ohati tölgyesek, illetve a löszön átalakult szentmargittai sziki tölgyesek.

A vidék erdészeti szakembereinek a jövőben is különleges feladata a szikesek és az öntözőcsatornák fásítása. Az erdősítést helyszíni és laboratóriumi talajvizsgálaton alapuló termőhelyfeltárásnak kell megelőznie. Erdőtelepítés és -felújítás csak teljes talajelőkészítés után, a szikréteg mélységétől függő mélyszántás eredményeképpen valósítható meg. Ezeken a területeken ősszel vagy nyáron készítik elő a talajt. Ha a terület gyepes legelő, a talajelőkészítés első munkája 10 cm mély szántásból, gyepfeltörésből áll. Még ősszel mélyszántást kell végezni, és a területet egy évig fekete ugaron kell hagyni. Ahol magasan van a szikréteg, óvakodnak a szik felszínre hozásától, ilyen helyen altalajlazítást végeznek. Ültetés után a lombcsemetéket visszavágják. Amennyiben a telepítés ősszel és makkvetéssel történik, fagy ellen kívánatos — a kevés hótakarójú vidéken — télre a makkrakás sora felett felkupacolni. A kupacokat tavasszal elsimítózzák. Víznyomásos területeken tilos a makkvetés. A telepítést záródásig részesítik talajápolásban. Az idős állományok alátelepítését, az elmúlt évek tapasztalatai alapján, az erős gyökérkonkurrencia miatt sikertelennek tartják.

4. KÖRÖSVIDÉK

A román határtól nyugatra terül el a Körösök és a Berettyó vidéke a Sárréttel. Mélyenfekvő területét — 83—99 m tengerszint feletti magasság — a folyók alluviális öntése alakította ki. A terület nagy részén réti agyagtalajt és szikes talajt találunk. Kevés a mezőségi talaj, amely inkább csak a löszhalmokon alakulhatott ki. A Sárrét tőzeges és kutusodó.

A hőmérséklet kontinentális, az évi középhőmérséklete 10—11° C, január —1,4° C, július 22,3° C. Rendkívül aszályos vidék, átlagos évi csapadéka mindössze 534 mm.

Területe a magyar flóratartomány (Pannonicum), alföldi flóravidék (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásához (Crisicum) tartozik. Kultúrtáj szikes pusztasággal és rétekkel. Elég gyengén erdősült (5,4%), amely alig 12 000 ha erdőnek felel meg.

Az ősi növényzet maradványait leginkább a folyók menti fűz-nyár és szil-kőristölgy ártéri erdők (Asperula-, Convallaria- és Aegopodium-erdőtípusokkal) és a Körösladány melletti Fás-erdő sziki tölgyesei őrizték meg. Érdekesek még a legnagyobb erdőtömböt adó Gyulavári—Sarkad—Doboz háromszög közé eső erdők, amelyekben sok a cser, és hiányzik a gyertyán. Az erdők állományt alkotó fafaja a kocsányostölgy (43%) és egyéb keményfák, a kőris, a szil (17%). A cser 10%-os aránya is magas. A kocsányostölgyesek 2/3-a ártéri, 1/3-a sziki tölgyesekből adódik. Kultúrállományai közül jelentősek a hazai- és nemesnyárasok (10%) és az akácosok (15%).

A háború előtt különösen a magaslati fekvésekre sok akácot telepítettek, míg a mély fekvésű területeken nyárral próbálkoztak. Többnyire a középfekvésű kötött talaj maradt meg a kocsányostölgy és egyéb keményfa részére. Már akkor is mélyszántást végeztek gőzekével, és a szántás után makkot „csurgattak". A terület rendkívül gyomosodó, emiatt az ápolást köztesműveléssel oldották meg. A terület talaja erősen bázikus, ezért a kocsányostölgy általában gyors növésű, és csak 60 éves vágásfordulót alkalmaztak.

Az erősen kötött és igen gyomosodó talajok miatt ma is csak mélyforgatással (60—70 cm) és mezőgazdasági előhasználattal végzik a telepítést. Géppel ápolnak 4—6 éves korig. Évente ötször kapálnak. Ahol a szikes réteg magasra feltolódik, sekélyen szántanak. 15—25 cm-es szántást alkalmaznak, mindig úgy, hogy az erősen szódás, szikes réteg ne kerüljön a talaj felszínére. Mélyszántás esetén a szántás mélysége a szikes rétegtől függően 25—60 cm. Erdősítés előtt ugarolással dolgoznak, vagy kalászosokkal mezőgazdasági előhasználatot alkalmaznak. Ma nem annyira makkot raknak, mint inkább erős csemetét ültetnek.

5. BÉKÉSI-HÁT

Békés megye déli részén, a román határ mellett terül el. A terület általában lösszel borított, s így a Körös-vidéknél magasabban fekszik. Tengerszint feletti magassága azonban így is csak 90—99 m. A terület tehát síkság, amelyet zömmel mezőségi talaj (70%) borít. Kevesebb a réti talaj (25%), és még kevesebb a szikes talaj (5%).

Hőmérséklete kontinentális, az évi középhőmérséklet 10—11° C. Leghidegebb a január, átlaga —1,2° C, legmelegebb a július, 22° C. Átlagos évi csapadéka 577 mm.

Területe a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásába (Crisicum) tartozik. Többnyire kultúrtáj. Különlegessége a foltokban megmaradt lösz-pusztagyep. Főleg búzatermesztéssel hasznosítják.

Erdősültsége igen alacsony (2,1%), mindössze 2500 ha. Az erdők elaprózottak, foltokban találhatók; aránylag a legnagyobb erdőtest Mezőhegyes és Nagykamarás környékén fekszik.

Az erdők akácosok (52%) és kocsányostölgyesek (42%). Előfordul még a nemesnyár, az erdei- és a feketefenyő. A nyárasításra hazánk egyik legmegfelelőbb területe, ezért 30%-ra kívánják emelni a nemesnyár részarányát, ugyanakkor az akác és a kocsányostölgy térfoglalását csökkentik. Ősi erdeje maradványként is alig van. Régen az erdők inkább a nagy uradalmak vadászati érdekeit szolgálták. Mivel ma többnyire mezőgazdaságilag használt területeket erdősítenek, a telepítés előtt mélyforgatást, de legalább mélyszántást alkalmaznak. A talajok gyomosodók, sztyeppesedők, ezért évente legalább ötször kell kapálni. Ma ezt géppel végzik. A fiatalost általában záródásáig, 4—6 évig ápolják. Gyepes legelők fásítása előtt, nyáron sekély gyephántó szántást alkalmaznak, majd ősszel a területet mélyen felszántják. Egyéves mezőgazdasági előhasználat vagy feketeugarolás után erdősítenek. Az erdősítés során makkot raknak vagy inkább erős csemetét ültetnek; a kocsányostölgy itt is gyorsan nő, ezért 60 éves vágásfordulóval kezelik, míg a gyorsan növő fafajok esetén a vágásforduló 30 év.

6. CSANÁDI-HÁT

A Tisza—Maros—Körös által bezárt négyszög a román határig. Két tájrészlete van:

6a) Nagymágócs—Derekegyházi-hát; a Tisza jobb oldalán még a Szegedtől Algyő-Felgyőig terjedő sávot is ide vesszük.

6b) Szarvas—Orosházi-hátság, amely a négy Körös vidékéhez hasonlít.

Alacsonyan fekvő sík vidék, 82—99 m tengerszint feletti magassággal és kelet—nyugat irányban futó lösz- és homokhátakkal. Talajai elsősorban mezőségi talajok, kevesebb a réti és a szikes talaj.

Éghajlatában inkább a kontinentális hatás dominál, a szélsőségeket mérséklő tengeries szubmediterrán jelleg még alig érezhető. Évi középhőmérséklete is 10—11° C, január —1° C, július 22,1° C. Évi csapadéka átlag 559 mm. A 6b) táj lényegesen kevesebb csapadékot kap.

A terület a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásába tartozik (Crisicum).

A táj kultúrtáj, gabona- és szőlőkultúrákkal. Nagy kiterjedésű lösz- és homoklegelőkkel, pusztai gyepekkel és a hajlatokban szikesekkel. Igen fátlan vidék, különösen a 6/b) tájrészlet. Az egész táj erdősültsége mindössze 1,5%-os. Az

5500 ha erdő is zömben a Nagymágócs—Derekegyháza közötti tömbben fekszik.

Ősi maradványerdők ma már nincsenek. A származék- és kultúrerdők közül a kocsányostölgyesek és cseresek (77%) és az akácosok (16%) dominálnak. A nemesnyár jelenleg 7%-os arányát a jövőben 17%-ra tervezik. A nyárfásítás különösen a homokvonulatokon jelentős.

Az erdők hajdan magánkézen a vadtenyésztés és állattartás érdekeit szolgálták. Az elmúlt két évtizedben mintegy 1000 ha kocsányostölgyet is telepítettek. Tarvágásos szálerőgazdálkodást folytatnak. Tarvágás után tuskóirtás, majd gyökértelenítés következik. A mélyszántást fekete ugarolás vagy mezőgazdasági előhasználat követi, majd szántott területen általában gödrös ültetést alkalmaznak. Szik gyakran fordul elő, emiatt ajánlatos telepítés előtt talajfeltárást végezni.

7. TISZA-BODROG-SAJÓ-HERNÁD ÉS MAROS-HULLÁMTÉR

A táj magába foglalja a nevében felsorolt folyók hullámtereit. 5 tájrészletre osztható:

7/a táj. A Tisza-hullámtér alsó szakasza és a Maros ártere, tehát az országhatártól Csongrádig, mindkét part. A Tisza-torkolat is ide sorolható.

7/b A Tisza-hullámtér középső szakasza, a Körös Csongrádtól Tiszafüredig, mindkét part.

7/c A Tisza-hullámtér felső szakasza; Tiszafüredtől Polgárig, a balpart.

7/d A Tisza-hullámtér felső szakasza; Polgártól Záhonyig, a balpart.

7/e Tisza-hullámtér felső szakasza; Tiszafüredtől az országhatárig, a jobbpart és a Bodrogköz, valamint a Sajó és a Hernád hullámtere.

Az ártéri területek tengerszint feletti magassága délen 80—100 m, míg az északra eső 7/d és 7/e tájrészletben 100—130 m.

Éghajlata kontinentális, de a szélsőségeket az ártér erősen csökkenti. Átlagos évi csapadék 564 mm, de mind a csapadék, mind a hőmérsékleti viszonyok egyeznek a szomszédos erdőgazdasági tájak jellemzőivel. A 7/d és 7/e tájrészletben már az északkeleti hegyvidék hatása is érvényesül. Talajai legnagyobbrészt kialakulatlan öntéstalajok, általában mészben szegények, csak a Maros hullámtere meszes. A mederpartokon az öntés laza, távolabb egyre finomabb, agyagos és kötött talajokat is találunk. Tiszakürt mellett szikes folt is található. A térszíni elhelyezkedés és az elöntés mértéke alapján nagyon mély, mély, középmély, középmagas és magas fekvésű termőhelyekről beszélünk. A fafajt is a magassági fekvés és a kötöttség szerint választjuk meg.

A táj sem földrajzi, sem növényföldrajzi szempontból nem egységes. Nagy része a magyar flóratartomány (Pannonicum) tiszántúli flórajárásába (Crisicum) tartozik. A Bodrogköz már az északi alföldhöz (Samicum) sorolható. A Sajó és Hernád környéke már a bükk-borsodi (Borsodense) és a tornai (Tornaense), illetve a tokaji (Tokajense) flórajárás határán húzódik.

A terület elég erdősült (11,9%), és 2200 ha ártéri erdőnek felel meg.

Erdőtársulásai között az ártéri erdők dominálnak; erről a puha- és keményfás ártéri erdők 14%-a, a pionír bokorfüzesek 1%-a, a gyöngyvirágos tölgyesek 9%-a tanúskodik. A származék- és kultúrerdők közül a kocsányostölgyesek 23%, a hazai nyárasok 14%, a nemesnyárasok 31% aránya dominál. Akácos mindössze 4%. Az északi részeken — főleg a Bodrogközben — gyakori a gyertyános kocsányostölgyes a longi erdőben bükkel is. Ezek nemesnyárassá alakítása azonban folyamatban van. Csak az erősen kötött részek maradnak természetes gyertyános kocsányostölgy erdőnek.

Régen az erdőket 30—40 éves vágásfordulóval és sarjerdőüzemben kezelték. A hullámtéri részeken fejesfa-üzemet rendeztek be fűzzel és háromévenkénti botterméssel.

Ma az erdősítések előtt részletes termőhelyfeltárást végeznek. Különösen a nemesnyár-telepítést fokozzák, és ezért a talajok kötöttségi viszonyát minden esetben meg kell állapítani. A felújítás tuskóirtással egybekötött teljes talajelőkészítéssel történik. Lehetőleg mélyforgatást végeznek. Az ártéri területek rendkívül gyomosodnak, ezért a telepítést mezőgazdasági előhasználat előzi meg. Magasabb helyeken előnyös a dugványozás vagy a makkvetés, míg a mély térszintű helyeken erős, magas csemetéket használnak, visszavágás nélkül. Elsősorban nemesnyárat, szil- és juhar kísérőfákkal és kocsányostölgyet telepítenek. Kedvezőbb helyeken óriásnyár és kocsányostölgy mellé gyertyánt alkalmaznak.

8. DUNA-TISZA-KÖZI HOMOKHÁT

A Budapest—Szolnok vonaltól délre, a Duna—Tisza közé eső jellegzetes homokterület. A déli bácskai (9.) táj és a dunamenti Solti-síkság (10.) már külön erdőgazdasági tájba sorolt vidék. A homokformák széleshátú, keskenyhátú, alacsony és enyhén hullámos bucka alakzatúak. A homokformák alapján az egész terület négy tájrészletre bontható:

8/a Északi rész, jellemzője a széleshátú adacsi buckaalakzat és a mély talajvíz.

8/b Középső rész, ahol valamennyi homokforma keveredve előfordul. A talajvíz alacsony. Bugac is idesorolható.

8/c Délkeleti rész, a Szeged körüli mély talajvizű terület; a homokformák elmosódva jelentkeznek.

8/d Délnyugati rész, agyagosabb, igen mély talajvizű és széleshátú buckaalakzattal rendelkező terület.

Nagy kiterjedésű, meszes futóhomoktalajok borítják. A homokbuckák a szél irányának megfelelően északnyugat-délkelet irányban alakultak. Kismértékben csernozjom talajok, rozsdabarna erdőtalajok, foltokban réti és láptalajok fordulnak elő.

Éghajlata kontinentális, évi átlagos hőmérséklete 10—10,5° C. A januári középhőmérséklet —1,8° C, a júliusi 21,9° C. A páratartalom júliusban mindössze 42—46%. A csapadék délen elég magas, 600—650 mm, az északi és középső részen azonban

mindössze 500—550 mm. Tengerszint feletti magassága 80—170 m (Ólom-hegy). Talajvízszintje 7 évenként változik, de évente is 80—100 cm-es eltérést mutat. Legmagasabb áprilisban, legmélyebb szeptemberben.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) Duna-vidéknek nevezett flórajárásába (Praematricum) tartozik.

A mintegy 10 000 ha erdőterület 10,1% erdősültséget jelent. Zömben kultúrtáj, a hajdan nagy kiterjedésű homoki legelők helyén ma fejlett gyümölcs- és szőlőtermesztés folyik.

Természetes előfordulásban levő homoki borókás nyárasok területe (2%, Bugac), míg a pusztai tölgyesek (Ásotthalom) és a gyöngyvirágos tölgyesek (Pusztavacs) csak foltokban maradtak fenn. Érdekesek a gyertyános kocsányostölgyes előfordulások Pótharaszton és Kunbaracson. Lassan eltűnőben van az ócsa-dabasi turjánvidék éger-kőris lápja is (1%).

A múlt század második felében, majd az 1923. évi alföldfásítási törvény megjelenése után nagyobb fásításra került sor, főleg a városok környékén; Szegeden, Nagykőrös, Kecskemét és Kiskunhalas határában. Szántás után egyszerűen akácot ültettek. Ma is az erdők 58%-a akácos, a hazai nyáras 17%, nemesnyáras 6%, a síkvidéki homoki tölgyes 6%, az éger-, nyír- és-fűzlápok 1%, a feketefenyvesek 9% aránynyal szerepelnek. A jövőben a sarjakácosok csökkentését tervezik. Helyette főleg az északi és középső tájrészletben erdeifenyveseket telepítenek, a jobb termőhelyre viszont nemesnyárakat ültetnek. A középső tájrészletben a hazainyár területét növelik, míg a délkeleti tájrészletben a hazainyár területe a mostani szinten marad.

A Duna—Tisza-közi homokterületen rendkívüli jelentősége van annak, hogy megfelelő fafajt alkalmazzanak, és a talajt gépi mélyforgatással készítsék elő. A forgatás régen kézierővel, rigolírozással történt. Síklápokon a forgatást bakhátolással kötik össze. Borókás területen a boróka védelmét biztosítani kívánják, ezért a bokrok ritkítása után nagygödrösen ültetnek. Igen kedvezőtlen kitettségű, meredek buckaoldalakon, barázdás vagy szökőárkos talajelőkészítést alkalmaznak. A homokfúvás és a homokmozgás ellen gyakori a védelmi rendeltetésű erdő. Ma már mozgó homok alig van (Illancs, Ágasegyháza). Laza talajú csemetekertben nevelt, bojtosgyökerű csemetéket használnak. Ültetés során általában gödrös ültetést, a fenyőknél ékásós ültetést alkalmaznak. Kísérletképpen a nemesnyárakat talajvízig lefúrt, mély lyukakba ültetik.

9. ÉSZAKBÁCSKAI LÖSZHÁT

Kis kiterjedésű táj, a Duna—Tisza közének délnyugati részén, a déli országhatár mellett. Tulajdonképpen a nagykiterjedésű és gazdag termőhelyű Bácskának hazánkra átnyúló része. Enyhe hajlatokkal változó hullámos síkság, 90—120 m tengerszint feletti magassággal. A talajvíz 4—6 m mélyen fekszik. Talajai általában csernozjom jellegű homoktalajok és mészlepedékes csernozjom talajok. Kis foltokban kilúgozott mezőségi talajok is találhatók. Ritkán sós réti mezőségi talaj is előfordul.

Éghajlata kontinentális és szubmediterrán. Évi átlagos csapadéka 558 mm, amelynek többsége a vegetációs időszakban hullik alá (340 mm). Évi hőmérsékleti átlag 10,7° C, januárban −1° C, júliusban 21,5° C. Páratartalma általában 65%-nál alacsonyabb.

A magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) azon területén fekszik, ahol a Duna—Tisza-közi homokterület (Praematricum) és a titeli flórajárás vagy Drávasík (Titelicum) határvonalai találkoznak.

A táj nagyobbrészt mezőségi kultúrtáj, kevés erdővel. 2000 ha erdőterülete mindössze 2% erdősültségnek felel meg, és zömében Kisszállás környékére esik. Kultúrerdei főleg akácosokból állnak (78%). Nemesnyáras 8%, a kevés erdei- és feketefenyő (2%) érdemel még említést.

Csak a legjobb termőhelyek akácosai újulhatnak sarjról. Másutt tuskóirtásos fakitermelés után, a talajt mélyen megforgatják, és inkább nemesnyárat telepítenek. Vastag termőrétegű talajokon, kedvező vízgazdálkodású területeken az akác is megtartható. Szikesedés esetén kocsányostölgyet ültetnek. A talajelőkészítés során 60 cm mély forgatást alkalmaznak előhántolóval és simítozó közbeiktatásával; amennyiben a telepítés már erdő helyére történik, a talajforgatás során a „Balya"-féle vagy a Deszki-vágóél alkalmazása is kötelező. A talajelőkészítést augusztus végéig befejezik, és az így előkészített talajba szeptemberben a szélvédelem biztosítása miatt rozsot vetnek. Gödrös vagy ékásós módszerrel ültetnek.

10. KISKUNSÁG-SZIKTERÜLET

A Duna—Tisza-közének nyugati része a Duna melletti Solti-síkság. Alluviális öntés, amely a lecsapolás után elszikesedett. Az alacsony síkság tengerszint feletti magassága 94—127 m közé esik. Talajai általában szerkezetnélküli szoloncsák sziktalajok. Előfordul homok borítású réti vagy mezőségi talaj is.

Éghajlata kontinentális, évi átlagos középhőmérséklete 10,2° C. A januári átlag −1,5° C, a júliusi 21,6° C. Évi átlagos csapadékmennyisége 583 mm, amelyből a vegetációs idő alatt 338 mm hullik alá. Páratartalma átlagban 74%.

A talaj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) mezőföldi flórajárásába (Colocense) tartozik.

Erdősültsége a mai fásításokkal együtt is igen alacsony, mindössze 1%, amely 2000 ha-nak felel meg. Ezek is általában erdőfoltok, mindössze Szabadszálláson található egy nagyobb erdőtest.

Az egész vidék kultúrterület, füves térségekkel, legelőkkel és kaszálókkal, néhol homokhátakkal, keleti peremén pedig turjánokkal és tőzegtelepekkel. Erdei szinte kivétel nélkül kultúrerdők, elsősorban akácosok (48%), kocsányostölgyesek (28%), nemes- és hazainyárasok (13%), kevés homoki fenyvessel (11%).

Mindenképpen kívánatos volna az erdőterület fokozása. A szikes és kötött területeken kocsányostölggyel. A szikes területek azonban csak akkor erdősíthetők, ha a felső szódamentes területek legalább 60 cm vastagok. Sikerrel erdősíthetők a

homok borítású réti vagy mezőségi talajok; jobb vízellátottságúak és megfelelő termőrétegűek. Minden esetben talajvizsgálat után kell megválasztanunk az ültetésre kerülő fafajokat. Kötelező a talajelőkészítés is. Üde termőhelyen és szódamentes felszíni területeken előnyös a mélyforgatás (előhántoló ekével és simítóval dolgoznak), másutt a szikes réteg mélységének megfelelő szántást kell alkalmazni. A félnedves termőhelyen bakhátas talajelőkészítést végzünk.

II. KÖZÉP- ÉS ALSÓ-DUNAÁRTÉR

A táj a Duna mentén fekszik, a váci kanyartól a jugoszláv országhatárig terjed. Két részre különül el, a

a) hullámtérre és az

b) ármentett területre.

Tengerszint feletti magassága 80—127 m. Talajai ártéri öntéstalajok, ritkán síkláp-talajok.

Kontinentális éghajlatát a víz erősen mérsékli. Évi átlagos hőmérséklete 10,6° C; a januári —0,9° C, a júliusi 21,5° C. Évi átlagos csapadékmennyisége 583 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) mezőföldi flórajárásába (Colocense) tartozik. Soó—Jávorka (1953) könyvében még a Duna-vidéki (Praematricum) flórajárásába sorolták.

Erdősültsége 12,5%, aránylag kicsi, de ez így is 25 000 ha erdőt jelent. A gazdag termőhely miatt nagy az élőfakészlete, és még nagyobb fatermesztési lehetőséget kínál. Ártéri erdei közül a fűz-nyár hullámtéri erdő 22%, szil-kőris-tölgy ártéri erdő 30%, nemesnyárasok 40%, akácosok 8%. Ezenkívül Csepel-szigeten kevés szikes, Kelenföld és Budaörs között keserűsós rétegek, a Pesti-síkságon homokpusztai réteg, az ártereken pedig ecsetpázsitos ártéri rétek és partmenti gyomtársulások találhatók.

A múlt század elejére ártéri területeinken a hajdani nagy erdők igen megfogytak. Erőteljesebb erdősítést csak a múlt század végén, főleg 1867—1873 között folytattak. Akkor jelenik meg a késeinyár is, amelyet közteshasználattal telepítettek. A korainyárat 1905-től, az óriásnyárat 1930-tól alkalmazzák. A sarjerdőkben 40 éves, a keményfák esetén 80 éves vágásfordulóval kezelték az erdőket. Szlavóniai eredetű tölgymakkot, később a gyorsannövő nyárakat és a Németországból hozott amerikai-kőrist *(Fraxinus pennsilvanica)* helyezték előtérbe. Baja körül a korainyárat vadkár ellen kerítés mögé és köztesműveléssel telepítették. Főleg a vadkár miatt sok a rontotterdő. Ma Waldmeister-ekés pásztás talajelőkészítést és nyársuháng-ültetést alkalmaznak. Az erős gyomosodás és az időnként fellépő nagy szárazság ellen gondos ápolást és kapálást végeznek. Vadgazdasági szempontból igen lényeges területek (Gemenc), ezért az erdőfelújítás nem hátráltathatja a vadgazdálkodást sem. Egyedüllállóak Béda és Karapancsa szép szlavontölgyesei és kőrisei, valamint feketedió-állományai. Kétévi mezőgazdasági előhasználat után makkot raktak, illetve csemetét ültettek, és köztesműveléssel dolgoztak.

Az ártéren igen nagy jelentősége van a magassági fekvés megállapításának. A fafajmegválasztás szempontjából további döntő tényező a talaj kötöttsége, tömődött-

sége, a medertől való távolsága, az altalaj rétegezettsége, vízvezetőképessége és a folyóval való kapcsolatának megállapítása. Fő feladat a nemesnyár-területek nevelése. Amennyiben erre sor nem kerülhet, a hazai fehérfűz, fekete- vagy fehérnyárból szelektált fajtát vagy fajtaváltozatokat is alkalmazni kell.

12. GÖDÖLLŐI DOMBVIDÉK

Budapesttől keletre, az Alföld északnyugati szélén, az Északi-Középhegység délnyugati peremén terül el. Tájrészletei:

12/a Gödöllő—valkói-löszhát. Tengerszint feletti magassága 130—445 m. Kiemelkedő lösz-dombvidék, amelyet több helyen finom homok borított el.

12/b Szád—Erdőkertes—Isaszeg homokborítású területek. Tengerszint feletti magasság 150—262 m. Az anyakőzet dunai meszes homokból, néhol kavicstakaróból áll. Fót község Somlyó-hegye (262 m) andezit-tufából épült fel, és részben lösz borítású.

A löszön kialakult talajok, általában barna erdőtalajok, a barna földektől az agyagbemosódásos barna erdőtalajokig. A homokon kialakult talajok viszont gyengén humuszos homokok és rozsdabarna erdőtalajok.

Éghajlata kontinentális, erősen mediterrán hatással. Évi középhőmérséklete 9,9° C, télen 2,9° C, nyáron 18,9° C. Az évi átlagos csapadékmennyiség 569 mm.

A táj nagyobbik része a magyar flóratartomány (Pannonicum) Magyar-Középhegység északkeleti szárnyának (Matricum) nógrádi flórajárásába (Neogradense) tartozik. A talaj keleti és déli kis hányada pedig az alföldi flóravidék (Eupannonicum) Duna—Tisza-közi flórajárásába (Praematricum) sorolható.

A mintegy 20 000 ha erdő 18%-os erdősültségnek felel meg. Az erdők hajdan inkább legeltetési célt szolgáltak. s a Pestre vezető állatfelhajtások útjába estek. Az erdőket az utolsó évszázadban a koronauradalom birtokolta, és vadászati rendeltetésűek voltak. A századfordulóig mindenütt sarjerdő-üzemmódban kezelték. Sok akácost és tölgyest, főleg szlavóntölgyest telepítettek, de felkarolták a feketediót is. Természetes erdőtársulásai közül, a gyertyános tölgyesek uralkodnak (10%). Legtöbbször a kislevelű hárs vagy mezeijuhar helyettesíti a gyertyánt. Gyakoriak a cseres tölgyesek (4%), a mészkedvelő tölgyesek molyhostölgyessel és virágoskőrissel (3%), a homoki kocsányostölgyesek (5%) és a cserjés tölgyesek (1%). Vízerek mentén éger, patakmenti erdő és láperdő alakult ki, összesen alig 1%. A származék- és kultúrerdők között az akácosok dominálnak 39%-kal. Gyakoriak a cseresek és a kocsányostölgyesek (31%), valamint az erdei- és a feketefenyvesek (5%).

A természetes felújítás alkalmazására törekednek, ami a száraz termőhelyen csak alátelepítéssel valósítható meg. A hiányos foltokat mesterségesen pótolják, többnyire teljes vagy legalább részleges talajelőkészítés után. Mindenképpen igyekeznek a gyertyános tölgyesek eredeti térfoglalását visszaállítani. Széles körben alkalmazzák a nemesnyárakat, különösen az óriásnyárat. Üdébb termőhelyi viszonyok között 6 × 6 m hálózatba előhasználati állományként ültetik. Az akácnak a vízmosások

megkötésében biztosítanak nagyobb szerepet, de a rossz termőhelyen fekvő akáctemetőket felszámolják. A fenyőt kismértékben növelik.

Különleges feladat a természetvédelmi területeknek kezelése, valamint a vadgazdálkodással kapcsolatos teendők kialakítása. A Gödöllői Arborétum és az Erzsébet-park, a fóti Somlyó-hegy, valamint a veresegyházai homokpuszta közé eső forrásláp gondozás a sürgős.

13. JÁSZSÁG

A Zagyva—Tarna folyók között elterülő homokvidék, enyhe halmokkal. A tengerszint feletti magasság 98—120 m. Talajai karbonátos és gyengén humuszos homokok és rozsdabarna erdőtalajok. Gyakori a kovárványos barna erdőtalaj és a kilúgozott csernozjom talaj is. A laposokban réti talaj, néhol szikes foltokkal, a Zagyva mellett pedig öntéstalajokkal.

Éghajlata kontinentális, különösen jellemző a nyári nagy szárazság. Évi hőmérsékleti átlag 10,4° C, januári —1,6° C, júliusi 21,8° C. Az átlagos évi csapadék 526 mm.

A terület a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásába (Crisicum) tartozik.

A kis táj alig erdősült. 4% erdősültsége mintegy 2000 ha erdőnek felel meg. Inkább kultúrtáj, fasorokkal és facsoportokkal, valamint tanyafásításokkal. Jászberény rendelkezik nagyobb erdőtesttel, ma a termelőszövetkezet tulajdona. A felszabadulás után indult erdősítések során mintegy 1000 ha új erdőt létesítettek.

Természetes erdő ma már nincsen. A kultúrerdők között főleg homokon a kocsányos-tölgyesek (41%), valamint az akácosok (39%) uralkodnak. A nemesnyárasok (12%), a hazai nyárasok (26%) és a homoki feketefenyvesek (3%) arányát fokozzák. Gyakoriak a homoki legelők és a szikesek, valamint a Tisza és a Zagyva partján az iszaptársulások.

Az erdősítést meg kell előzze a termőhelyfeltárás. Mind az erdősítés, mind az erdőfelújítás esetén teljes talajelőkészítést és mélyforgatást végeznek. Általában csemetét ültetnek, a lombcsemetét ültetés után tőrevágják. A köztesművelés csak szükségmegoldás. A jövőben az akác térfoglalását csökkentik. A kocsányostölgyet mélyedésekben és kötöttebb talajokra telepítik. Fokozzák a nemesnyár-telepítéseket, amelyekre a homoki rozsdabarna erdőtalajokon és a kovárványos barna erdőtalajokon van lehetőség. A leggyengébb talajokra, homoki buckatetőkre erdei- és feketefenyőt telepítenek.

14. MÁTRA- ÉS BÜKKALJA

A Zagyva és a Hernád közé eső területen terül el; a Mátra és a Bükk-hegység déli lábától egészen a Tiszáig tart. Két tájrészlete van:

14/a A Mátra—Bükkalja magasabb peremvidéke homok- és löszborítással.

14/b A Mátra–Bükkalja sík vidéke gyakran szikesekkel.

A terület csaknem mindenütt sík. Tengerszint feletti magasság 90–140 m. Átmeneti terület a síkság és a hegyvidék között. Talajai is ezt jelzik, főleg csernozjom, kilúgozott szikesek és homoktalajok, de foltokban kialakult erdőtalajok is találhatók.

Területén kontinentális, száraz klíma uralkodik. Évi hőmérséklete átlag 10,4° C, a januári –1,3° C, a júliusi átlag 21,6° C. Évi átlagos csapadék 545 mm. 14 órai nedvesség évi átlaga 60%.

A terület a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásába tartozik (Crisicum).

Igazi kultúrtáj, egyike a legkevésbé erdősült vidékeinknek, mindössze 1,2% erdősültségű. 4500 ha erdeje van. Jászkisér, Erdőtelek és Vécs helységek határában találhatók csak nagyobb erdőfoltok. Érdekesek a mezőcsáti és sajóládi erdők, lösz- és sziki erdőssztyepp-fajokkal, valamint Kerecsend-Kápolna lösztölgyes maradványerdei (törpe mandulások).

Természetes erdei közül a cseres tölgyesek (14%), a sziki tölgyesek (1%), a reketytyefüzes láperdő (1%) és a szil-kőris-tölgy ártéri erdő (1%) említhető. Nagyobb területet borítanak a kultúrerdők. Különösen a felszabadulás után indulnak nagyarányú erdőtelepítések. A cseresek és kocsányostölgyesek 37%, az akácosok 24%, a nemesnyárasok 11%, a hazai nyárasok 5%, az erdeifenyvesek 5% és a homoki feketefenyvesek 1% területet foglalnak el.

A peremvidéken az igen gyenge és többször sarjaztatott erdőket, akácosokat és tölgyeseket egyaránt át kell alakítani. Fokozni kell a nemesnyár szerepét. Kötött talajokon a kocsányostölgy felkarolása indokolt. A fakitermelés tuskóirtással történik, majd a talajt 40 cm mélyen szántják. Egyévi mezőgazdasági művelés után, erdősítés előtt a területet ismét felszántják. Mocsaras területeken éger- és feketenyár-erdősítéssel kísérleteznek. Száraz termőhelyen cser- és tölgytelepítéssel is megelégszenek, illetve lösz- és homokhátakra már csak fenyőt ültetnek.

15. ZEMPLÉNI-HEGYSÉG

Az ország északkeleti részének önálló hegysége, vulkanikus eredetű piroxén andezit alapkőzettel. Sátorszerű kúpokkal és hegycsúcsokkal erősen szabdalt magas hegyvidék. Gyakori a riolit és az andezit-tufa, valamint a csillámpala is. Tájrészletei:

15/a Hegyköz, a tulajdonképpeni Zempléni-hegység, tengerszint feletti magassága 230–896 m.

15/b Hegyalja, a peremvidék. Tengerszint feletti magassága 230–780 m. Talajai sziklás-köves váztalajok, ranker talajok, erubáz talajok, erősen savanyú barna erdőtalajok, podzolos barna erdőtalajok, agyagbemosódásos barna erdőtalajok és pszeudoglejes barna erdőtalajok.

Éghajlata montán-kontinentális vonásokat mutat, tehát hűvös és szélsőséges. Évi hőmérsékleti átlaga 10° C, téli átlag 2,2° C, nyári átlag 18,2° C, a Nagymilicen

(896 m) 5,6° C, Sárospatakon (112 m) 10,1° C az átlagos évi hőmérséklet. 100 m-enként, tehát mintegy 0,5° C-kal csökken a középhőmérséklet. Az átlagos évi csapadék 600 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) Magyar Középhegység északkeleti részének (Matricum) tokaji flórajárásába (Tokajense) tartozik. Kivétel a Nagyhuta—Telkibánya közé eső rész, amely a kárpáti flóratartomány (Carpaticum) északkárpáti flóravidéke (Eucarpaticum) kassai flórajárásába (Cassovicum) tartozik.

A hegyvidék erdősült, 48,6%-át borítja erdő, amely összesen 47 000 ha, többékevésbé összefüggő erdőnek felel meg. Zöme a volt fűzérradványi Károlyi-uradalomhoz tartozott. A Háromhuta környéke Waldbott-birtok volt. Természetes erdei közül a bükkösök (Rigács) (15%) és a gyertyános kocsánytalantölgyesek (36%), de különösen a savanyú kocsánytalantölgyesek (32%) dominálnak (Koromhegy). Bár a cser alig fordul elő, társulása gyakori. SIMON (1967) szerint a legelterjedtebb erdőtársulás. A cserjés tölgyesek aránya is alacsony (3%). Kultúrerdei között számottevőek a lucfenyvesek (4%), az erdei- és a feketefenyvesek (3%). Előfordulnak még sziklagyepek, karsztbokorerdők, sziklaerdők, valamint mészkő- és andezitsziklagyepek.

1879-től fokozatos felújítóvágást és 80 éves vágásfordulót használnak. Az ernyős felújítás módszere szerint dolgoznak, kétszeri belevágást és 5—6 év felújítási időszakot alkalmaznak. Főleg a vadászat, egyes helyeken a legeltetés okozott nehézséget. A rendkívül meredek oldalú erdőrészletekben rőzséből 25 cm magas lombfogót létesítettek. A természetes felújítás szempontjából a hegyoldalakat három sávra bontják. A gerincmenti felső szakasz állománya nem újul, ezért alátelepítik és fokozatosan, de gyorsan, kétszeri belenyúlással bontják. A középső, a meredek oldal viszonylag jól újul, ezért a magtermés évében bontják, úgy, hogy előtte augusztusban padkázást végeznek, és az ernyős felújítás módszere szerint dolgoznak. Az alsó területeken inkább csoportos felújítóvágást alkalmaznak, csak a második magtermés után bontanak erősebben. A Regéc és Dorgó környéki lucfenyvesek mesterségesek, valamint a háromhutai 120 ha-os fenyves is, amely luc-, jegenye- és duglasfenyőből áll, és követésre méltó példa. Az erdeifenyő természetes úton is újul Mikóháza környékén. Kopárfásításnál és sarjerdő-átalakításoknál kiterjedten alkalmazzák.

16. BORSODI-DOMBVIDÉK

Atáj a Torna-hegység, az országhatár, a Zempléni-hegység és a Bükk hegység által közbezárt területen fekszik. Legnagyobb tömbje a Cserehát, valamint a Zempléni- és a Bükk hegység előterében fekvő dombvidékre esik. Tájrészletei:

16/a Északborsod 200—540 tengerszint feletti magassággal. Erősen erdősült, 38 000 ha erdővel rendelkezik.

16/b Heves 150—400 m tengerszint feletti magasságú. Kis kiterjedésű területe a Bükk délkeleti előterében fekszik, kevés, mindössze 3000 ha erdővel.

Geológiailag igen változatos vidék, mész és homokkő, andezit és riolit, néhol lösz vagy kavics alapkőzettel. Talajai ennek megfelelően váztalajok, rendzinák,

erubáz talajok, barnaföldek, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, pszeudoglejes barna erdőtalajok, rozsdabarna erdőtalajok, csernozjom barna erdőtalajok és lejtőhordalék erdőtalajok.

A 16/a tájrészlet klímája montán, szubatlanti, míg a hevesi tájrészlet inkább szubkontinentális. A táj évi középhőmérséklete 8—9,5° C; januárban —3,5° C, júliusban 18—20° C. Évi csapadékmennyisége 600 mm.

Az Északborsodi-hegyvidék és a Cserehát, tehát a táj nagy része, a Hernád jobb oldala a magyar flóratartomány (Pannonicum) magyar középhegységi flóravidék északkeleti szárnyának (Matricum) Tornai karszt flórajárásába (Tornense) tartozik. A Hernád bal oldalán levő kisebb terület a Matricum flórajárásának (Tokajense) tagja, míg délen mindegyik a Magyar Alföld (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásába (Crisicum) nyúlik.

A 12%-os erdősültsége 41 000 ha erdőt jelent. Természetes erdőtársulásai között kevés a bükkös (4%), inkább a gyertyánostölgyesek (11%) dominálnak. A sziklaerdők (1%), a mészkerülő és mészkedvelő kocsánytalantölgyesek — az utóbbiak inkább telepítés során — 34% aránnyal szerepelnek. Gyakori a cserestölgyes (30%), illetve származékerdőként kocsányostölggyel együtt 11%. Ritkák az akácosok (6%) és a fenyvesek (3%).

Erdeiben régen cserkéregtermelés, legeltetés, alomszedés és a sarjaztatás dívott, erdei ezért leromlott állapotban vannak. Sok a cser- és a gyertyán- sarjerdő. A jövőben a kocsánytalantölgyet karolják fel, amely a táj fő fafaja. A feketefenyőt és a csert mellőzik, az erdeifenyőt viszont minden erdőtípus célállományába beveszik. Vörösfenyőt és lucfenyőt csak párás völgyekbe, gyertyános tölgyesekbe telepítenek. Fokozottan telepítik az árnytűrő fafajokat, a bükk-, gyertyán-, hárs- és juharféléket. A bükk területét kiterjesztik, és alátelepítéssel az üdébb gyertyános tölgyesekbe is beviszik. A sarj-tölgyeseket, a csereseket és az akácosokat gyertyános tölgyesekké alakítják. Első lépcsőben lombbal elegyes erdeifenyvest létesítenek, és a második fordulóban térnek vissza — tölgymakk alátelepítéssel — az elegyes tölgyes típushoz. A természetes felújítást, még az egyszerű ernyős módszert is, csak kevés erdőben alkalmazhatják. A kocsánytalantölgyeseket természetes úton újítják, a magtermés évében bontják, és hat év alatt szabadítják fel.

Különleges feladat a tájban a kopárfásítás és a talajvédelmi erdők kezelése, különösen a tokajhegyaljai rekonstrukciós fásítás végrehajtása. A tokaji kopaszon a szőlőgazdálkodás elősegítésére telepítenek erdőt; a szőlőaszúsodáshoz szükséges gombák megtelepedését így kívánják elősegíteni.

17. TORNAI KARSZT

Kis táj a Jósva, a Bodva és a Tarna folyók között. Magába foglalja a nyugat-kelet irányban húzódó Tornai-hegységet, amely a csehszlovák országhatár mellett fekszik, valamint a Cserehát-hegységet is. Zömben mészkő, valamint dolomit adja az anyakőzetet. A déli oldalak gyakran elkarsztosodtak. Tengerszint feletti magassága

3—400 m. Talajai sziklás, köves váztalajok, rendzinák, barna és egyéb erdőtalajok, a völgyekben a lejtőhordalék-talaj a gyakori.

Éghajlata montán-kontinentális hatású. Évi középhőmérséklete 8° C, januárban —4° C, júliusban 18—19° C. Évi csapadékmennyisége 700 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) észak-középhegységi flóravidékének (Matrictorum) tornai karszt flórajárásába (Tornense) tartozik, sok kárpáti flóraelemmel.

Az alacsony hegységet zömben erdő borítja. Erdősültsége 38,3%, 12 000 ha erdeje van.

Bükkösök csak extrazonálisan, az északi fekvésekben találhatók, 1% arányban; gyakrabban uralkodnak a tölgy elegyes bükkösök (21%) és a gyertyános tölgyesek (40%). Sekély talajú, azonális erdők (3%), meredek oldalakon bazifil tölgyesek (15%) és cseres tölgyesek (13%) gyakoriak. Származék- és kultúrerdei ritkák; fenyvesek (5%) és az akácosok (2%) díszlenek.

Régen tarvágással és sarjról újítottak, vagy az állami erdőkben (Szín) fenyőt ültettek. A hajdan dívó mészégetés és legeltetés miatt sok a leromlott erdő. A cserebogárpajor miatt ma is kerülik a tarolást. A Bodva balpartján a bükk jól újul, másutt a vad a makkot felszedi, ezért természetes felújulásra csak jó makktermés esetén lehet számítani. Először a makk kikelése utáni évben bontanak, és 4—6 év alatt szabadítják fel az újulatot. Tehát ernyős felújítóvágást alkalmaznak. Másutt alátelepítést végeznek makkrakással, lomb- és lucfenyő csemetével. A makkot tányérokba vagy pásztákba vetik. Erdei- és feketefenyőt csak vágás után telepítenek. Az erdeifenyő Tornabarakonyban természetes úton is újul. A gyertyánosokban és a cseresekben a kocsánytalantölgyre kell dolgozni. Lucfenyőt, erdeifenyőt és vörösfenyőt elegyítenek a gyertyános tölgyesekbe. Vad ellen kerítéssel védekeznek. Különleges feladat a kopárfásítás — ennek során már feketefenyőt is alkalmaznak — valamint a talajvédelmi erdők kezelése.

18. BÜKK HEGYSÉG

A táj az Északi-Középhegység legnagyobb és különálló hegytömbjét, a Bükkhegységet foglalja magában. A Bükk 20 × 5 km fennsíkja és magasabb hegyei adják a terület jellegét. Két tájrészletre oszlik; választó a Bálvány-Répáshuta vonala.

18/a A Bükk hegység keleti része.

18/b A Bükk hegység nyugati része.

Tengerszint feletti magassága 600—959 m (Istállóskő). Anyakőzete a különböző színű mészkő, amelyen karsztjelenségek, mint a dolinák, füves tebrek és szurdokvölgyek gyakoriak. Déli részén gyakori a dolomit és a márga, valamint a homokkő és az agyagpala. Talajai ennek megfelelően sziklás, köves váztalajok, rendzinák és különböző barna erdőtalajok, podzolosak és erősen savanyúak, ritkán pszeudoglejesek.

Éghajlata erősen montán jellegű, évi középhőmérsékleti átlaga 8° C, január —2,9° C, július 17,4° C. Évi átlagos csapadéka 660 mm.

A magyar flóratartomány (Pannonicum) Északi Középhegység flóravidékének (Matricum) bükki vagy borsodi flórajárásába (Borsodense) tartozik, sok magashegyvidéki és kárpáti flóraelemmel.

A hegytömb általában erdővel borított. 59% erdősültségű, közel 50 000 ha erdeje van.

Erdőtársulásai között a bükkösök dominálnak (35%), gyakoriak a hárs-kőris sziklaerdők és a juhar-kőris szurdokerdők (3%), a gyertyános tölgyesek (10%), az acidofil és a bazifil tölgyesek (29%), a cseres tölgyesek (10%), valamint a cserjés tölgyesek (2%). A származék- és kultúrerdők között a Bükk fennsíkon (Jávorkút) igen szép luckultúrák (2%) díszlenek, gyakori az erdei- és a feketefenyves is (2%).

A Bükk hegység keleti részéhez tartozó erdők régen is zömben állami tulajdonban voltak, a nyugati részen elterülők inkább egyháziak voltak. Főleg tűzifa termelés, faszén- és mészégetés dívott a területen. Az erdőt térszakozással kezelték. Csak a századforduló után indult meg a tölgy és a 20-as évek elején a bükk szerfa-termelés. KAÁN itt vezette be a csoportos szálalóvágás rendszerét. A Bükk fennsík karsztos területén nagyarányban lucfenyőt telepítettek. Egyéb fenyővel, pl. a Hollóstetőn vörösfenyővel és a Dorongóson duglaszfenyővel csak kísérleteztek.

Ma elegyes állományok elérésére törekednek. A fő fafaj a bükk és a kocsánytalan-tölgy. E két fafajt ernyősen, ritkán csoportosan újítják fel. Az újulat megjelenése után bontanak, és az újulat érdekében egyenletesen vagy csoportosan dolgoznak. Általában 3—4 fokozatot alkalmaznak. Pótlásokba, foltokba lucfenyőt, szálanként vörösfenyőt ültetnek. Nagy gondot jelent a bükk újulatának a kőristől, a gyertyántól való védelme. Meredek oldalakon a csírázási feltételek megteremtése érdekében rőzsefonást, illetve padkákat készítenek, de legalább magfogó árkokat vájnak. Alátelepítést csak 30% bontás után engedélyeznek a gyertyánosok és a cseresek átalakítása esetén.

A Bükk hegységi természetvédelmi területek gondozása különös feladat. Ilyenek a jávorkúti „ősbükkös", a Gerennavár, Bélkő, Tarkő, Szarvaskő természetvédelmi területeinek védelme és gondozása.

19. HEVESI DOMBVIDÉK

A Mátrától északkeletre, a Mátra és a Bükk között terül el. Völgyekkel erősen tagolt, lepusztult dombvidék. Tájrészletei:

19/a Tarnavölgy,

19/b Hangonyvölgy.

Tengerszintfeletti magassága 200—500 m között van. Anyakőzete főleg homokkő, a Fehérkő táján riolit. A homokkő kötőanyaga vagy mész vagy agyag („apokás homokkő"). Igen változatosak a felszíni formái. A legeltetés és a víz eróziójának hatása alatt kiterjedt kopárok és mély völgyek tarkítják. Pl. Istenmezeje környékén „Noé szőlője", Nagykő stb. Talajai az anyakőzetnek megfelelőek; szélesebb völgyekben főleg lejtőhordalék talajok, kemény kőzeten ranker talajok, üledékes kőzeten agyagbemosódásos barna erdőtalajok, agyagpalákon podzolos barna erdő-

talajok és lejtők alján pszeudoglejes barna erdőtalajok. A vízmosásos kopár vidékre azonban, inkább az erózió folytán keletkezett csonka barna erdőtalajok a jellemzőek.

Éghajlata mérsékeltövi, kontinentális jellegű. Évi átlagos hőmérséklete 9,5° C, januári —0,9° C, júliusi 20,6° C. Évi csapadékmennyisége 580 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) középhegységi flóravidék északkeleti szárnyának (Matricum) bükki flórajárásába (Borsodense) tartozik.

Erdősültsége 39,4%, az erdők területe 45 000 ha.

Természetes erdőtársulásai: gyertyános bükkösök 14%, gyertyános kocsánytalantölgyesek 10%, cseres tölgyesek 26%, bazifil tölgyesek 7%, hegyvidéki cserjés tölgyesek 2%. Kultúrerdei között a cseresek (24%) és az akácosok (12%) dominálnak. Viszonylag kis aránnyal szerepelnek az erdei- és a feketefenyvesek (3%), valamint a nyárasok (2%). Érdekes, hogy sokan őshonosnak vélik a Salgótarján-vidéki Somoskő szelídgesztenyését.

Hajdan az egész táj erdős volt, szántóföld- és legelőnyerés céljából nagy területeket írtottak ki. 1879 után korlátozták az erdőirtást, amelynek hatása legfeljebb a nagybirtokokon vált érezhetővé. A kisbirtokosok, főleg birkalegelőknek hasznosították az erdőket, amelyeket ennek megfelelően sarjerdő-alakban kezeltek. A múlt század végéről mintegy 200 000 db birka tartásáról tudósít az irodalom. A XX. század elején már katasztrofális az elkopárosodás, ezért az állam veszi kezébe a fásítást és a vízmosások kötését. Ezeken a kopárokon általában akáccal és feketefenyővel dolgoztak.

Ma megszüntették a legeltetést. Természetes úton újítanak, a bükkösökben 8—10 éves, a tölgyesekben 2—5 éves felújítási időszakkal és ernyős felújítóvágásmóddal. Tilos tehát a tarolás. A gyepes területeken pásztás-padkás talajelőkészítést végeznek, és magvetést alkalmaznak. Alátelepítést csak 30% záródásra bontott állományban és csak árnytűrő fafajokkal engedélyeznek. Ahol lehet, teljes talajelőkészítéssel és mélyforgatással dolgoznak, és utána erdősítenek. A terepviszonyok miatt azonban inkább a mélyen felkapált pásztáknak van létjogosultsága, amelyet néhol rőzsefonással biztosítanak. Nagy gondot fordítanak a nagykiterjedésű parlag- és kopár területek mielőbbi beerdősítésére. Az erdősítés fő fafaja az erdeifenyő. A származék gyertyánosok és cseresek átalakítása részben természetes típusok visszahozásával (bükk, kocsánytalantölgy), részben kultúrerdők (erdeifenyő, lucfenyő, vörösfenyő, zöld duglaszfenyő, vöröstölgy) telepítésével történik. Egyike a legszebb rezgőnyárasunknak a váraszói magtermő állomány. Folyik a feketefenyvesek és az akácosok átalakítása is. Különleges feladat a Hangony-völgyi kopárok mintegy 700 ha-ának beerdősítése és vízmosásainak megkötése. A vízmosásokban kettős rőzsefonású fenékgátakat, nagyobb vízmosások esetén terméskő-, sőt vasbetongát építéséhez is folyamodnak.

Érdekesek növényföldrajzi szempontból és védelemre szorulnak a Szarvaskő gabbrószikláinak növényegyüttesei, az egerbaktai mohaláp és a siroki síkláp.

20. MÁTRA

Az Északi Középhegység piroxén-andezit alapkőzetű hegyvidékét foglalja magába. A Mátra közvetlenül az Alföldből emelkedik ki 400—1015 m (Kékestető) tengerszint feletti magassággal. Andeziten kívül Lakóca és Kanászvár környékén nummulinás mészkövet találunk. Hasonlóan Sirok, Darnó, Nagy- és Kisvárhegy is mészkőből épült fel. A kelet-nyugati főgerinc a Mátrát északi és déli részre különíti el. Amíg az északi részek erdőtenyészetre rendkívül kedvezőek, a Dél-Mátra túl száraz. Talajai váztalajok, erubáz és ranker talajok, erősen savanyú barna erdőtalajok, agyagbemosódásos és pszeudoglejes barna erdőtalajok.

Éghajlata hegyvidéki, s így a környező kontinentális jelleget erősen mérsékli. Évi átlagos hőmérséklete 7° C, a téli 0,4° C, a nyári 15,6° C. Az évi átlagos csapadékmennyiség 650 mm. A légnedvesség évi átlaga 80—83%.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) észak-középhegységi flóravidék (Matricum) mátrai flórajárásába (Agriense) tartozik. A területen már több kárpáti növény található, főleg Saskő—Sorkő—Sombokor gerince, valamint a Kőris-mocsár érdekes botanikai szempontból.

44,7%-a erdősült, amely 43 000 ha erdőnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai között a gyertyános és a magashegységi bükkösök dominálnak (29%). A bükkösök a hűvös, párás oldalakon és a völgyekben 400 m-re is lehatolnak. Emellett a gyertyános tölgyesek 15%, az acidofil és bazifil tölgyesek 14% és a cseres kocsánytalantölgyesek 15% részaránya jelentős. Előfordulnak hárs-kőris-sziklaerdők (1%) és cserjés tölgyesek (4%). Származék- és kultúrerdei között szintén a cseresek dominálnak 11%-kal. Az akácosok inkább a peremvidékeket jellemzik (5%). Aránylag kevés a fenyő, pedig a Rudolf-tanyai 6 ha egzótatelepítés fenyőfajtái sok reménnyel kecsegtetnek.

Hajdan teljesen erdővel borított volt a terület. Az erdőket azonban a kultúra egyre beljebb és feljebb szorította. Régen tarvágás, sarjaztatás és cserkéregtermelés dívott, amelynek során alig 5—20 éves vágásfordulót alkalmaztak. Tovább rontotta az erdőket a birkalegeltetés. A Mátrára jellemző a gyakori és állandó kitermelések miatt a sok kocsiút-lefutás, amely az eróziót segítette elő. Természetes felújítással csak a gyöngyössolymosi érseki, a parádi hitbizományi és a gyöngyösi városi erdőkben próbálkoztak.

Ma fontos feladatok közé tartozik a délmátrai erdők további pusztulásának megakadályozása, a félkopárok beerdősítése és a kiritkult száraz sarjtölgyesek átalakítása. További teendő a cseresek és a gyertyánosok visszaszorítása, valamint az erdőművelés és a vadgazdálkodás összehangolása. Kopárfásítás során erubáz talajon még a feketefenyőt, jobb termőhelyen az erdeifenyőt alkalmazzák. A bükkösöket és a tölgyeseket természetes úton újítják fel, ernyős felújítóvágással. A felújulási idő rövid, tölgyesekben mindössze 3—5 év, bükkösökben 8—10 év. A felújulás sikerének elősegítésére gyephántást végeznek, illetve meredekebb oldalakon padkákat készítenek. Amennyiben a természetes felújítás nem vezet sikerre, mesterséges alátelepítéses eljárást alkalmaznak, megfelelő talajelőkészítéssel. Ügyelnek arra, hogy az alátelepítéssel csak 20—30% záródásra bontott állomány alatt dolgozzanak és csak

árnytűrő fafajjal. Sok helyről a gyertyános tölgyesekből is kiszorították a gyertyánt. A gyertyán visszavitele rétegelt mag vetésével vagy állomány alól szedett csemete elültetésével történik.

Különleges feladat közé tartozik a Dél-Mátra erdőtalajának megóvása, a szőlővédelem és az esztétikai érdekek miatt készült, délmátrai rekonstrukciós terv végrehajtása.

21. CSERHÁT

Vác—Aszód—Hatvan vonalától északra, a Börzsöny és a Mátra között az országhatárig elterülő hegy- és dombvidék. Anyakőzete igen változatos, amelynek alapján 5 tájrészletet különítünk el.

21/a. Balassagyarmat—Dejtár környéki homok, tengerszint feletti magassága 140—220 m.

21/b. Cserhát, főleg andezit. Tengerszint feletti magassága 150—200 m, de 567 m-es csúcsa is van.

21/c. Karancs, andezit. Tengerszint feletti magassága 120—729 m.

21/d. Naszály, mészkő és homokkő kevés dolomittal. Tengerszint feletti magassága 180—652 m.

21/e. Püspökszilágyi—Galgamácsa környéki löszterület. Tengerszint feletti magassága 200—358 m. A Somoskőn bazalttal is találkozunk.

Talajai között általában különböző típusú barna erdőtalajok uralkodnak. Homokon humuszos homoktalaj, löszön humuszkarbonát talaj, kemény kőzeten barna és fekete rendzina, andeziten erubáz és ranker talaj is található.

Éghajlatára jellemző a szélmentesség, amit a környező hegységek védelmének köszönhet. Évi középhőmérséklete 8—9,5° C, a januári —3° C, a júliusi 20° C. Évi átlagos csapadék 600—700 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) Magyar Középhegység flóravidéke északkeleti részének (Matricum) nógrádi flórajárásába (Neogradense) tartozik. Kivétel a Naszály és környéke, amely a Magyar Középhegység délnyugati részének (Bakonyicum) visegrádi flórajárásába (Visegradense) tartozik. A terület tehát flóraválasztó a délnyugati és az északnyugati flóra között. Atlanti-mediterrán fajok — virágos kőris, *Daphne laureola*, *Carex halleriana*, *Coronilla coronata*, — valamint a dacikus-pontus-mediterrán fajok — *Spiraea media*, *Waldlsteinia geoides*, *Helleborus purpurascens* — egyaránt előfordul.

Hajdan teljesen erdősült volt a terület. Ma csak 25,9% felszint borít erdő. Összes erdőterülete 56 000 ha.

Kevés helyen él meg a bükkös (2%), inkább cseres tölgyesek uralkodnak (46%), valamint a gyertyános tölgyesek (17%). Párátlan klímája már a kocsánytalantölgyesnek sem kedvez, mindössze 7% aránnyal szerepel. Sok az akácos (24%), és kevés a fenyves, mindössze 4%.

A hajdan erdővel borított terület ma mezőgazdasági jellegű, illetve ipari területekkel tarkított. A meglevő erdők inkább kisbirtokosok és középbirtokosok tulaj-

donában voltak, akik sarjerdőként kezelték; tarolták, legeltették és cserkéreghántásra használták. Az akácot bányafatermesztés miatt főleg Salgótarján környékén kultiválták.

Ma az erdőket természetes felújítással kezelik. A száraz viszonyok miatt azonban csak egy-két évig várhatnak az újulatra, ha nincs, makkvetéssel, alátelepítéssel dolgoznak. A rontott erdőket, a túlgyepesedett vagy a száraztalajú erdőket mesterséges úton újítják fel, lehetőleg teljes vagy részleges talajelőkészítéssel. A mai erdők 75%-a sarjeredetű. Ezeket fokozatosan szálerdővé alakítják át. Növelik a kocsánytalantölgy és a fenyő arányát. Csökkentik az akác és a cser területét. A Romhány és Szügy környéki szép szelidgesztenye-előfordulásokat védik és kiterjesztik.

22. BÖRZSÖNY

Az Ipoly, a Duna és a Cserhát által közbezárt hegyvidéki terület. Az északkeleti középhegység vulkanikus övezetének legnyugatibb tagja. Zömben eruptív andezitből és tufájából áll, kevesebb a dacit. A Duna mentén löszborítást, a felső és a mélyebb területeken jégkori vályogborítást kapott. Tengerszintfeletti magassága 600—938 m (Csóványos). A hegységben fekete és barna rendzinák, erubáz és ranker talajok és főleg a barna erdőtalajok dominálnak. A podzolos és agyagbemosódásos barna erdőtalajok gyakoriak. A völgyekben pszeudoglejes barna erdőtalaj is előfordul. Sziklás-köves váztalajok mellett, a nyiroktalajok és a lejtőhordalék-talajok megjelenése is jellemző.

Éghajlata hegyvidéki, egyre több mediterrán vonással. Az évi középhőmérséklet 8—8,5° C, a januári —3° C, a júliusi 16° C. Átlagos évi csapadékmennyisége 600—700 mm. A tengerszintfeletti magassággal — 100 m-enként — az évi csapadék mennyisége 44 mm-rel emelkedik, a hőmérséklet 0,55° C-al csökken.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) középhegyvidéki flóravidéke (Matricum) északkeleti részének (Praetranssilvanicum) nógrádi flórajárásához (Neogradense) tartozik. A táj déli pereme fontos flóraválasztó, az Északi- és a Dunántúli-Középhegység, valamint a Nagy- és a Kisalföld között.

Megritkított erdei ma is 54% erdősültségnek felelnek meg, ez 34 000 ha erdőt jelent.

Az erdők hajdan egyházi és egyéb magánbirtokosok tulajdonában álltak. A felszabadulás előtt mintegy 150 évi sarjerdőgazdálkodást űztek, amelynek eredményeképpen a gyertyán, a cser és az akác elszaporodott. Erdőtársulásai között a gyertyános tölgyesek dominálnak (26%), majd a hegyvidéki kocsánytalantölgyesek (24%), a cseres tölgyesek (21%) és a bükkösök (15%) következnek. A gerinceken gyakori a hárs-kőris-sziklaerdő (1%), a déli oldalakon a cserjés tölgyesek (1%). Érdekes a nagymarosi szelídgesztenyés. Az akácosok 6%, a fenyvesek 1% aránya kevés származék- és kultúrerdőről tanúskodik.

A mai törekvés a természetes felújítás alkalmazása. Makktermés esetén annyi bontást végeznek, hogy 5—6 évig elegendő felújításra előkészített területet nyerjenek. A talajelőkészítés padkás; a padkákat 2—2,5-es hosszúságban, 1 m-es megsza-

kításokkal, 40—80 cm szélességben, a hegy felé 5—10%-os lejtéssel és 10—15 cm mély kapálással készítik. A csemetét ékásóval ültetik. Makktermés esetén jelentős véghasználati területen végeznek vetéses alátelepítést is. A jövőben a tölgy, a bükk és a fenyőfélék területét növelik, az akác, a cser, a gyertyán és a magaskőris által elfoglalt sarjerdők rovására. A vörösfenyőt és a zöld duglaszfenyőt szálankénti elegyítéssel telepítik.

23. GERECSE-PILIS-BUDAI HEGYEK

Ez a hegyvidéki táj a Dunántúl északkeleti részén, a Duna szögletben terül el. Legmagasabb csúcsa a Pilis, 757 m. Három tájrészlete:

23/a. Gerecse—Pilis—Visegrádi hegyvidék, amelynek tengerszintfeletti magassága átlag 450—550 m, a Dobogókő 700 m.

23/b. Budapesti parkerdő, a Budai-hegység délkeleti részén.

23/c. A Budai-hegyek északnyugati része, a telki erdő- és vadgazdaság területe. A b-c tájrészeletek különválasztására, a különleges erdőkezelés miatt volt szükség.

A hegyek alapkőzete inkább meszes; mészkő, dolomit és márga. A Budai-hegységben jelentős foltokban hárshegyi homokkő található, amely savanyú. A völgyeket és a lankás lejtőket kiterjedten lösztakaró borítja. A Visegrád—Szentendrei-hegység vulkáni eredetű, erősen tagolt andezitből és tufából épült fel. A legelterjedtebb talajtípusok a barna erdőtalajok, de gyakoriak a rendzinák, az erubáz és a ranker talajok is, valamint a váztalajok. Lejtőhordaléktalajok, a szentendrei szigeten gyengén humuszos homok- és öntéstalajok is előfordulnak.

Éghajlata pannon-mediterrán jellegű. Évi középhőmérséklete 9,5° C. Januárban —1,4° C, júliusban 20,4° C. Az átlagos évi csapadék 604 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) Dunántúli-középhegységének flóravidéke (Bakonyicum) pilisi flórajárásába (Pilisense) tartozik. Kivétel a visegrádi szakasz, amelyet külön visegrádi flórajárásba (Visegradense) sorolnak.

Erdősültsége 30,2%, ami mintegy 53 000 ha erdőnek felel meg.

Erdőtársulásai között a tölgyesek uralkodnak, és pedig a cseres tölgyesek (31%) és az acidofil és a bazifil tölgyesek (24%), valamint a gyertyános kocsánytalantölgyesek (24%). Extrazonálisan, északi fekvésben bükkösök (4%) és extrém, száraz déli oldalakon cserjés-ölgyesek (8%). Gerinceken a sziklaerdők is megjelennek (1%). A származék- és kultúrerdők közül a cseresek (2%), az akácosok (3%) és a feketefenyvesek (3%) dominálnak.

Az erdők a múltban részben közalapítványi, egyházi és városi, részben magánkézen voltak. Az állami kezelésű erdőket és a nagyobb magánerdőket szálerdőként, a többi erdőt sarjerdőként kezelték. Sok a cser- és a gyertyán-sarjerdő. Túlzott volt a vadászati érdek előtérbe helyezése és a legeltetés is. A felszabadulás után közvetlenül vadkár nem jelentkezett, ezalatt szép fenyő- és tölgyerdőket létesítettek. A fővárosi erdők egészségvédelmi szereppel parkerdők lettek.

A jövőben a bükkösöket és a tölgyeseket természetes felújítással újítják. Fontos feladat a sarj-cseresek és tölgyesek átalakítása, valamint a rontott akácosok lecseré-

lése. Fokozzák az erdeifenyő és kedvező termőhelyekre a hazai és nemesnyárak telepítését. Az elegyetlen feketefenyveseket alátelepítik, amelyre a hársak, a gyertyán és az ostorfa alkalmasak.

A telki vadgazdasághoz tartozó részeken fontos célkitűzés kikísérletezni azokat a felújítási lehetőségeket és vadkárelhárító módszereket, amelyek a vadkárosítás ellen a fiatalosok védelmét biztosítják. Tekintettel arra, hogy a tájon ma több a vad, mint amennyit a vadeltartóképesség elbír, gondoskodni kell megfelelő mennyiségű és minőségű vadtakarmányról. A vadkár elleni védekezés ma már a biológiai és a vegyi védekezés formáját ölti. További különleges feladat a kopárok befásítása. Szép példa a pilisvörösvári nagyarányú kopárfásítás, amely 30 cm széles padkás talajelőkészítés után feketefenyő-magvetéssel az elmúlt évtizedben sikeresen befejeződött. A főváros területén levő egészségvédelmi célt szolgáló parkerdők kezelése, és a budakeszi arborétum telepítése a már kialakult gyakorlat szerint folyik.

24. KISALFÖLDI HOMOK

A Dunántúl északnyugati peremén, Győrtől Tatabányáig, illetve Kisbérig húzódik. Idesoroljuk a Tét környéki homokterületet is. Tengerszintfeletti magassága 112—158 m. A homok eredete a pleisztocén korra vezethető vissza, amikor hideg, száraz periódusban, a Duna meszes homokját erős északi szélviharok terítették el a vidékre. A Duna-mentén ezért kavics és durva homok, távolabb gyér, finomabb a homok. Közben mocsaras területek, Bőny mellett szódás mélyedések is előfordulnak. A homokbuckák alacsonyak, széleshátúak. Talajai: karbonátos, gyengén humuszos homok rozsdabarna erdőtalaj, karbonátmaradványos barna erdőtalaj és csernozjom jellegű homoktalaj, a hajlatokban réti talaj.

Éghajlata kontinentális, erős északnyugati széljárással. Évi hőmérsékleti átlaga 10,4° C, a januári 3,5° C, a júliusi 19,1° C. Az évi átlagos csapadék 567 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) kisalföldi flórajárásába (Arrabonicum) tartozik. A növényzete a Duna—Tisza-közi meszes futóhomokra emlékeztet. (*Festuca vaginata, Alcanna tinctoria, Dianthus serotinus, Stipa pennata, Onosma arenaria, Fumana procumbens* stb.)

Kultúrtáj, szép fásításokkal, de csak 6,7% erdősültséggel. Ez mindössze 10 000 ha erdőnek felel meg. Erdeinek zömét kultúrerdők, főleg akácosok adják (53%). Az erdei- és a feketefenyő 9%, a nyárak 9%, a tölgyek 8% erdőt adnak. Természetes erdők legfeljebb maradványfoltokban találhatók; homoki és lösztölgyesek 6%, ártéri erdők 1%. A Bőnyi erdőben idős bükktörzsek is előfordulnak.

A hajdan ligetszerűen, mindenütt előforduló erdők ma igen megcsappantak. A homok is megindult. Ezért az elmúlt évszázadban a kötelező fásítások során főleg az akácot kultiválták, majd sarjról újították. Az újabb előírások szerint csökkentik az akác térfoglalását. Felszámolják a beteg, kiritkult sarjállományokat és kocsányostölgyet, nyárat és fenyőt telepítenek. A fenyők közül az erdeifenyőt helyezik előtérbe, a feketefenyő rovására. Fontos feladat a parlagterületek betelepítése. Az erdő-

ket mesterséges úton, tuskóirtás és a gyökerek kiszedése után, 50—70 cm-es mélyforgatással előkészített területen telepítik. Egy évig mezőgazdaságilag használják, ennek során takarmányféléket és kalászosokat termesztenek. A terméseyek letakarítása után ősszel mélyen szántanak. A következő évben fekete ugarolást, majd háromszori tárcsázást és fogasolást végeznek. Az erdősítés előtt ősszel sekély szántással, tárcsázással és fogasolással fejeződik be a talajelőkészítés. Ha a talaj gyenge minőségű, és ezért mezőgazdasági művelés nem engedélyezhető, úgy két évig ugaroltatják a területet. A telepítéseket záródásig ápolják.

Természetvédelmi feladat a gönyüi pusztai kocsányostölgyes, a bőnyi borókás nyáras-nyíres és néhány bükk, valamint a győrszentiváni homok henyeboroszlánjának *(Daphne cneorum)* gondozása.

25. VÉRTES

A táj a Dunazúg-hegység és a Bakony között, 10 × 30 km-es területen fekszik. Keleten a Tatabánya—Szár vasútvonal völgye és nyugaton a Móri-horpadás a határa. Tengerszintfeletti magassága 250—400 m. Legmagasabb pontja a Körtvélyes (480 m). A Vértes alapkőzete mintegy háromnegyed részben, főleg a déli felén dolomit, északon mészkő. Mindkét alapkőzetet legtöbbször lösz borítja, sőt az északi lábán meszes homok takarja. A talajok zöme agyagbemosódásos barna erdőtalaj, de előfordul rozsdabarna erdőtalaj, rendzinák, gyakoriak a váztalajok és a lejtőhordalékok is. A Vértes északi lábán, a dunai eredetű meszes homokon a humuszos homoktól a rozsdabarna erdőtalajig minden homoki talajtípus előfordul.

Éghajlata száraz, évi átlagos középhőmérséklete 10° C. Január —1,1° C, július 20,9° C. Az átlagos évi csapadék 603 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) Dunántúli-Középhegység flóravidékének (Bakonyicum) Bakony-vértesi flórajárásába (Vesprimense) tartozik. Főleg a déli dolomit oldalakon gazdag a mediterrán flóra.

Erősen erdősült terület, 51,7% az erdő aránya, ami 25 000 ha erdőterületnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai közül jellegzetesek a bükkösök (15%), amelyek főleg a lösszel fedett fennsíkokon zonálisak, az északi lejtőkön extrazonálisak. Emellett gyertyános tölgyesek (20%), bazifil tölgyesek (11%), de különösen a cseres tölgyesek uralkodnak, 42% előfordulással. Gyakoriak a cserjés molyhos tölgyesek 4%-kal. Érdekesek a bükk-molyhostölgy elegyes karszterdők 3%-kal. Mesterséges erdei között a feketefenyvesek 2%, az erdeifenyvesek 1%, az akácosok 2% előfordulása érdemel említést.

Régen zömben Eszterházy-hitbizomány és kőszénbánya részvénytársaság birtoka volt. Bükk és tölgy túltartott erdők és elcseresedett sarjerdők maradtak az utókornak.

A bükk őshonos fafaj, azonban sok helyről kiszorult. Felújításának nehézségét a ritka makktermés okozza. Ezért a lehulló makkot be kell kapálni, és csak megfelelő újulat esetén lehet a bontást megkezdeni. A korábbi bükk termőhelyek visszaszerzésére bükkcsemetét ültetnek. Fontos feladat a cseresek térfoglalásának csökkentése

kocsánytalantölgy mesterséges alátelepítéssel. Nagy szerepet szánnak a tölgyesekben a gyertyán második szintű alkalmazásának. A rontott erdők átalakítása során és a fiatalosok kiegészítése esetén előszeretettel erdeifenyőt telepítenek. A feketefenyőt viszont a kopárfásítás során tartják nélkülözhetetlennek. A feketefenyőt magvetéses eljárással is telepítik. Különleges feladat a Vértes déli lejtőin levő kopár és félkopár területek felszámolása.

26. SUKORÓ

A Velencei-tótól északra a Mezőföldből kiemelkedő kis területű (9 × 18 km) dombvidék. Tengerszintfeletti magassága 200—351 m (Meleghegy). A Velencei-hegység hazánk egyetlen őskőzetből álló hegysége. Mélységbeli kőzetből, gránitból épült fel. Ez a kristályos, fizikailag erősen málló kőzet kémiailag nem oldódik, hanem apró kaviccsá, „darává" és homokká hullik szét. Kedvezőbb a helyzet, ahol löszborítás vagy egyéb meszes üledék keveredik az erősen savanyú gránitporhoz. Talajai karbonátos, köves váztalajok és meszes földes váztalajok mellett főleg erubáz talajok és barna erdőtalajok. Gyakori a csernozjom barna erdőtalaj.

Az északnyugati rész hűvösebb és csapadékosabb, a délkeleti rész igen száraz. Évi hőmérsékleti átlaga 10° C, januárban —1,5° C, júliusban 22,4° C. Átlagos évi csapadéka 564 mm.

A táj egy része a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidék (Eupannonicum) mezőföldi flórajárásához (Colocense) tartozik, míg a hegyvidéki rész a Dunántúli-Középhegység (Bakonyicum) vértesi flórajárásához (Vesprimense) sorolható.

26,5% erdősültsége mintegy 3000 ha erdőnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai között a cseres tölgyesek (56%) és a cserjés tölgyesek (16%). Kevés az eredeti acidofil tölgyes (2%). A hegyvidék peremén az alföldi természetes erdőtársulások közül a lösztölgyes (12%) fellépése jellegzetes. Mesterséges erdei közül az akácosok (14%) és a feketefenyvesek (2%) dominálnak. Érdekes a bükk teljes hiánya.

Még a XVI. században is erdős volt az egész terület. Erdőirtás és legeltetés folytán a déli és a nyugati részek elkopárosodtak, az erdők pedig elcseresedtek, illetve eljuharosodtak. Ma fontos feladat a sarjeredetű cseresek és akácosok csökkentése és a kocsánytalantölgy százalékarányának emelése. Az akácterületekre elsősorban erdei- és feketefenyőt telepítenek. Természetes úton csak a mészkerülő tölgyeseket újítják. A cseres tölgyesek felújításakor mesterséges kiegészítésre van szükség. Az újulat megjelenését követő évben az anyaállományt 60%-ra bontják, majd kelet-nyugat irányú 12—18 m széles kulisszákat vágnak. A cseres tölgyeseket ernyős felújítás módszere szerint újítják fel, de csoportokban kocsánytalantölgy mesterséges kiegészítést alkalmaznak.

Kiemelt feladat a Velencei-tó környékének fásítása, amelyet a kopárfásítás módszerei szerint lehet megvalósítani. Padkás, ugróárkos talajelőkészítéssel és feketefenyőcsemeteültetéssel dolgoznak, illetve magvetéssel kísérleteznek.

27. MEZŐFŐLD

A Dunántúlnak a Balaton és a Duna közötti átmeneti része. Középpontjában fekszik a Velencei-tó. Általában az utolsó jégkorszak lösszel borította be a területet, amelyben mély völgyek erodálódtak. Csak a dombvidéken fordul elő dolomit és mészkőtörmelék és kavics, néhol szélhordta homokfoltokkal (Dinnyés, Mezőfalva, Lajoskomárom). A Sárrét pedig alluviális öntés, itt-ott szikesekkel. Ezek szerint három tájrészletet különítünk el:

27/a. Mezőföldi síkság, a Mezőföld délkeleti része, amelynek tengerszintfeletti magassága 112—202 m.

27/b. Mezőföldi dombvidék, az északi rész, tengerszintfeletti magassága 111—277 m.

27/c. Mezőföld—Sárrét, tengerszintfeletti magassága 94—120 m.

Talajai löszön kialakult, főleg mezőségi talajok, illetve a Sárréten réti és szikes talajok. Erdőtalajok csak a Mezőföld északi dombvidékén találhatók, főleg barna földek és rendzinák, valamint kavicsos váztalajok. Erdőtalaj kialakulására, tehát erdő megtelepedésére a völgyek szegélye, az ártéri erdők és a homokborítások voltak alkalmasak (Dég, Mezőfalva), ahol rozsdabarna erdőtalajfoltokat találunk.

A Mezőföld csak földrajzilag tartozik a Dunántúlhoz, éghajlati és növényföldrajzi szempontból a Nagyalföldhöz sorolható. Éghajlata kontinentális. A Dunántúl legkontinentálisabb tája. Évi középhőmérséklete átlag 10,4° C, a januári —0,8° C, a júliusi 21,4° C. Átlagos évi csapadék 584 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) mezőföldi flórajárásába (Colocense) tartozik. 1960 előtt a Praematricumhoz számították.

Mezőgazdaságilag hasznosított kultúrtáj. Erdősültsége igen alacsony, 3,9%, ez mindössze 16 000 ha erdőnek felel meg. Vál, Seregélyes, Soponya, Dég, Hantos községek körül alakultak ki nagyobb erdőterületek, inkább parkerdők, illetve vadvédelmi erdő jellegű területek.

Természetes erdőtársulásai főleg a cseres tölgyesek (17%), szil-kőris-tölgy ártéri erdők (2%), pangóvízborította égerláp (1%), homoki erdő és löszerdő (8%). Faállományai inkább mesterségesek, amelyekben a cseresek és a kocsányostölgyesek dominálnak (32%), valamint az akácosok (30%). A nyárasok 5%, a feketefenyvesek 4%, és az erdeifenyvesek 2% aránya érdemel említést.

A táj nagyrészt síkság, szántóföld, néhol természetes lösz-puszta rétekkel és homokpusztákkal, a Sárvíz mentén szikesekkel. Természetes felújítás sehol sem alkalmazható, általában tuskóirtásos fakitermeléssel, teljes talajelőkészítéssel és ültetéssel dolgoznak. A sárréti lápnak csak ama részein lehet erdősíteni, ahol a tőzeg 1 m alatt van. Egy mélyforgatás után hazai nyárat telepítenek. A természetes felújítás érdekében a Mezőföld dombvidékén, bozótot irtanak, a talajt felszaggatják, de kevés sikerrel. A meredek oldalakon inkább pásztás talajelőkészítést, sík helyeken pedig teljes talajelőkészítést alkalmaznak mélyforgatással, illetve a szikes talajon a szikes rétegig történő szántással dolgoznak. Talajelőkészítés után csemetét ültetnek, illetve makkot vetnek. Elsősorban a kevés nyárterületet növelik, utána a tölgyféléket és a fenyőket

kultiválják. Az akácterületet csökkentik. Különleges feladat a szikes területek és a felső Sárrét kitermelt tőzegmezőinek erdősítése, valamint a Velencei-tó környékének fásítása.

28. TENGELICI HOMOKVIDÉK

Lankás dombvidék, az Ős-Sárvíz törmelékkupján alakult ki. A Sárvíz és a Duna között fekszik, de a Dunát csak Paksnál érinti. Tolna megye északkeleti része, kis területtel Fejér megye déli részére húzódik. Tengerszintfeletti magassága 95—130 m. Talajai karbonátos futóhomokon alakultak ki és többnyire gyengén humuszos homok, rozsdabarna erdőtalaj, kovárványos barna erdőtalaj, karbonátmaradványos barna erdőtalaj és csernozjom barna erdőtalaj. Gyakori a csernozjom jellegű homok is. A hajlatokban réti- és síkláp-talajjal találkozunk. A talajvízszint a nedves típusokban 100 cm, az üde típusokban 200 cm, a legszárazabb termőhelyeken is maximum 6—8 m.

Éghajlata átmenet a kontinentális és a szubmediterrán éghajlat között. Évi átlagos középhőmérséklete 10,7° C, a januári —0,8° C, a júliusi 21,6° C. Átlagos csapadékmennyisége 568 mm. Már augusztusi másodmaximum jellemzi.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) mezőföldi flórajárásába (Colocense) tartozik.

9,7% erdősültsége mintegy 6500 ha erdőt jelent. Főleg a Vajta—Németkér—Bikács között elterülő erdőfoltok a jelentősek. Homokján mezőgazdasági termelés, a gyümölcs- és zöldségkertészet virágzik.

Természetes erdőtársulása alig van. Foltokban száraz homoki kocsányostölgyesek (10%), éger- és fűz-láp erdők (4%) sorolhatók ide. Mesterséges erdei között az akácosok dominálnak (55%), emellett a feketefenyvesek 10%, erdeifenyvesek 4%, cseresek 5% és hazai nyárasok 4%, valamint a nemesnyárasok 8% aránya jelentős. Feltűnő, hogy már előfordul természetesen az ezüstháris. Hiányzik a bükk, a kocsánytalantölgy és a molyhostölgy.

A jövőben a réti talajokon a kocsányostölgy területének emelését tervezik. Üde területeken inkább a nemesnyár ültetését részesítik előnyben. Ugyanitt az akácot is tovább termesztik, de az igen száraz termőhelyen levő akáctemetőket felszámolják. Ezeken a szélsőségesen száraz termőhelyeken hazai nyáras-fenyves állományokat igyekeznek kialakítani. Az erdőfelújítást tarvágással, tuskóirtásos kitermeléssel és mélyforgatásos talajelőkészítéssel végzik. Új erdők telepítése során mélyen művelik a területet, legalább egy őszi vagy tavaszi periódusig pihenni hagyják, majd ülepedett talajba erdősítenek. Az erdősítést jobb termőhelyi laposokon, hullámvölgyekben kezdik és onnét folytatják a rosszabb termőhelyek felé. A Tengelic- Kistápé községek közti részeken eredeti árvalányhajas homokpusztában gyönyörködhetünk.

29. BARANYA-SOMOGY-TOLNAI LÖSZHÁT

A táj Somogy megye északi részén, inkább Tolna megyében és a Mecsek-hegységet megkerülő Baranya nagyrészén terül el. A külső somogyi finom löszös homokvidéket, a löszből felépített Hegyhátat és a Völgységet, valamint a Baranyai dombságot soroljuk ide. Mórágy mellett mészkő és gránit is a felszínre búvik. Általában pleisztocénkori dombvidék mély eróziós völgyekkel, amelyek északnyugat-délkelet irányúak. A völgyek igen széles medrűek, lassú lefolyásúak, így általában réti vegetáció alakult ki rajtuk. Tájrészeletei:

29/a. Észak—Somogy—Tolnai löszhát, amely igen szaggatott. Tengerszint feletti magassága 110—296 m.

29/b. Karád—Lengyel—Szekszárd dombvidéke. Tengerszint feletti magassága 130—215 m.

29/c. Bolyi tábla Baranya megyében, amelynek átlagos tengerszint feletti magassága 100—200 m. A széles gerinceken karbonátos, földes váztalaj, a széles hegyhátakon, löszön agyagbemosódásos barna erdőtalaj, a domboldalakon barna erdőtalaj, az oromzatokon humuszkarbonát és csernozjom talaj, a völgylábakon pszeudoglejes barna erdőtalaj, illetve lejtőhordaléktalajok a gyakoriak.

A táj északi része — Kaposvár—Szekszárd vonalától északra — inkább kontinentális, a déli része inkább szubmediterrán éghajlatú. Évi középhőmérséklete 10,6° C, a januári —0,5° C, a júliusi 21,6° C. Átlagos évi csapadékmennyisége 650—700 mm, illetve 29/a tájrészletben csak 600 mm. A csapadék két maximuma májusra és októberre esik.

A táj az illir flóratartomány (Illyrium) előillir flóravidékének (Praeillyrium) külső somogyi flórajárásába (Kaposense) tartozik. Ezek a somogyi részek. A baranyai terület a mecseki flórajárásba (Sopianicum) sorolható. A táj keleti szegélye a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) mezőföldi flórajárásába (Colocense) tartozik.

A táj inkább mezőgazdasági és híres borvidék. (Szekszárd—Baranya). A területet mindössze 12,3%-on borítja erdő 68 000 ha összterülettel. Fafajokban, talán hazánk leggazdagabb tája.

Természetes erdőtársulásai az ezüsthársas cseres tölgyesek (29%), a bazifil molyhostölgyesek (16%) és a gyertyános tölgyesek (21%). Kevés bükk is található (1%), extrazonálisan Karád, Szőcsénypuszta, Kaposmérő, Tamási és Gyulaj környékén. Van szil-kőris-tölgy ártéri erdő (1%), lösztölgyes Simontornya felett (1%). A mesterséges erdők között az akácosok dominálnak 19%-kal. Gyakoriak a cseresek (8%), erdei- és feketefenyvesek, egyaránt 2—2%-kal, viszonylag kevés a nyáras.

Régen az erdők közületi, egyházi és magántulajdonban voltak. Főtermékük a tűzifa volt, amelyet tarvágásból nyertek. Általában sarjról vagy csermakkal újították. A túlzott legeltetés és a vadtenyésztés is sok kárt okozott.

A gerincek igen száraz termőhelyein ma is a cser, a molyhostölgy és a feketefenyő a főfafaj. Száraz, félszáraz termőhelyen kocsánytalantölgy, erdeifenyő, hárs a főfafaj, a cser csak kísérő. Az üde és félnedves termőhelyen gyertyános tölgyes lép előtérbe, amely helyén bükkelegyes erdők, lucfenyő, zöld duglaszfenyő és vörös-

tölgy elegyítésű gyertyános tölgyesek is kialakíthatók. Szép példa erre Székelyszabar vöröstölgyese. Nemesnyár csak a széles völgyekbe, inkább a síkságokra telepíthető. Mély, fagyzúgos völgyekbe égert és magaskőrist ültetnek. Csak üde termőhelyeken újítanak fel természetesen. Másutt inkább tuskóirtásos tarvágást és teljes talajművelést alkalmaznak, és mesterségesen erdősítenek. A nem megfelelő termőhelyen álló csereseket, akácosokat átalakítják. Az elgyepesedett erdőket alátelepítéssel elegyítik. A tölgyeseket a második szint kialakítása miatt gyertyánnal és hárssal telepítik alá. Fokozzák a fenyvesítést. Különleges feladat a földes kopárok beerdősítése és a gyulaji vadgazdálkodás érdekeinek figyelembevétele.

30. VILLÁNYI HEGYVONULAT

Baranya megye déli részén, a Dráva-síkságtól északra kiemelkedő kelet-nyugati hegyvonulat. Legmagasabb pontja a Szársomlyó (Harsány-hegy) 442 m, a Tenkes 408 m és a Csukma 339 m. Anyakőzete általában krétakori mészkő és dolomit, amelyre a negyedkori szelek lösztakarót raktak. Lejtős oldalai azonban erősen erodáltak, s főleg a déli oldalakon a mészkő bukott újra elő, ezen sziklás-köves váztalaj és mészkő-kopárok alakultak ki. A mészkövön elterjedtek a rendzinák, a lösz alapkőzeten viszont a barnaföldek. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj csak az északi oldalakon, a hegylábakon alakulhatott ki. A déli oldalak síkra futó lejtőin csernozjom barna erdőtalajok találhatók.

A táj éghajlata meleg, mediterrán jellegű. Évi középhőmérséklete 10,6° C, a januári —0,8° C, júliusi 21,5° C. Évi átlagos csapadéka 701 mm. Nyáron mindössze 206 mm csapadék hullik, emiatt gyakori az aszály.

A táj az illír flóratartomány (Illyricum) előillír flóravidéke (Praeilliricum) mecseki flórajárásába (Sopianicum) tartozik. Különleges növényei közül a *Colchicum hungaricum*, *Asperula taurina*, *Trigonella gladiata* érdemelnek említést. Nagyharsány hazánk legmediterránabb vidéke, természetvédelmi terület.

Híres borvidék, kevésbé erdősült, 14,6% erdeje mindössze 2500 ha.

Természetes erdőtársulásai általában a gyertyános tölgyesek (40%), déli oldalon a molyhos-cseres tölgyesek (22%). Gyakori a cserjés tölgyes (3%). Mesterséges erdei között az akácosok (27%) uralkodnak. Kevés a hazainyáras (3%), a feketefenyves (4%) és az erdeifenyves (1%).

Régen az erdők kisbirtokosok és erdőbirtokossági társulatok kezén voltak, s így főleg legeltetési és tüzifatermesztési célokat szolgáltak. Különösen a cseresek és az akácosok terjedtek el (Máriagyüd, Fekete-hegy, Nagyharsányi-hegy).

A jövőben is fenntartják, sőt gyarapítják a gyertyános kocsánytalantölgyeseket. A bükköt és a kocsánytalantölgyet egyaránt felkarolják. A száraz talajú csereseket ezüsthárssal és gyertyánnal telepítik alá. A kopárosodott területeket ugróárkok készítésével és csemeteültetéssel fásítják be. Ez utóbbi során a feketefenyőt, a molyhostölgyet, a csert, az ezüsthársat és a virágoskőrist használják.

41. ORMÁNSÁG

Baranya megyének a 6-os műúttól és a Villányi hegyvonulattól délre eső területe. Tájrészletei:

31/a. Lakócsa—Dencsháza—Csányoszró lapálya; kissé hullámos terület, tápanyaggazdag talajokkal és magas talajvízállással. Tengerszintfeletti magassága 107—130 m.

31/b. Siklósi lapály, gyakran homokhullámokkal, szárazabb és tápanyagszegényebb talajokkal. Tengerszintfeletti magassága 110—160 m.

31/c. A Dráva ártere öntéstalajokkal és a Drávával párhuzamosan, 10—15 m magasan futó homokpadokkal. Tengerszintfeletti magassága 100—120 m.

Az egész táj, tehát a Dráva alluviális öntése, illetve az öntésből kikerült Drávahomokból, valamint a jégkorszak sekély, 20—30 cm vastag lösztakarójából alakult ki. A löszön barna erdőtalajok találhatók, mélyebb fekvésű helyeken, ártereken karbonátos, üledékes és hordalék-talajok, kismértékben homok és réti talajok is előfordulnak.

A táj éghajlata erősen mediterrán jellegű. Évi középhőmérséklete 11° C, télen 0,3° C, nyáron 20,3° C. Az évi csapadékmennyiség átlag 635 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) dél-alföldi flórajárásába (Titelicum) tartozik.

Erdősültsége csekély, mindössze 12,2%-os, amely 16 000 ha erdőnek felel meg.

Kultúrtáj, igen termékeny terület. Az erdők a hajdani nagykiterjedésű ártéri erdők maradványai. Főleg fűz-nyár és éger hullámtéri erdők (7%), illetve szil-kőris-tölgy ártéri erdők (18%). A magas fekvésekben gyertyános kocsányostölgyesek (20%). Ma azonban több a származék és kultúrerdő, különösen a cseresek és a kocsányostölgyesek (41%), akácosok (8%), nyárasok (6%).

Régen tarvágás, mezőgazdasági elő- és közteshasználat közbeiktatásával, makkról telepítették az erdőket. A legnagyobb szerepet a jövőben is a kocsányostölgy, különösen annak szlavon változata játssza. Igyekeznek a tölgyeseket természetes úton felújítani, de gyenge makktermés esetén inkább makkal vetnek. A kocsányostölgy természetes elegyfái a hegyeslevelű kőris, a kis- és nagylevelű hárs és a vénicszil. Alsó koronaszint kialakítására a gyertyán és a hárs alkalmas. Kitermelés előtt az állományt a kiszállítási útra merőlegesen 50—60 m-es sávokra osztják. A sávok határvonalai a közelítő nyomok. Makkterméskor az állomány záródását 40—50 %-ra csökkentik. A bontás nem egyenletes. A közelítő pályától távolabb több fát jelölnek ki, a közelebb csőkből pedig kevesebbet. A megtelepedett újulatot 4—6 év alatt szabadítják fel. Az üres vágásterületeket, teljes vagy részleges talajelőkészítés után, makkvetéssel vagy csemeteültetéssel erdősítik be. Fontos a nyár-termőhelyek felkutatása. A nemesnyártelepítést alapos talajvizsgálat előzi meg. A táj talajain azonban, mivel azok túl kötöttek, inkább a kocsányostölgy telepíthető. A fenyőknek és az akácnak a tájban nincs különösebb jelentőségük.

Különleges feladat a Hamuház-Sikonda-i 2000 ha-os erdő bekerítése vadtenyésztés céljából és a kerítésen belüli területen a vad elleni védekezés megszervezése. A terület mintegy 20%-án vadsűrűséget, sarjasokat kell nevelni, és a jó erdőket is magas vágásérettségi korral kell kezelni.

32. MECSEK

A táj Baranya megye közepén kiemelkedő Mecsek—Zengő-hegy vonulatát és környékét foglalja magába. Magasabb pontjai nyugaton a Rózsahegy (520 m) és a Vöröshegy (491 m), keleten a Zengővár (682 m), a Hármashegy (603 m). A Mecsek anyakőzete zömben mészkő és márga. A nyugati Mecsek Jakabhegye permi vörös-homokkőből felépített, amely savanyú. A keleti Mecsek északi oldalán, a Mecsek-kisújbányától északra fekvő területen trachit, dolomit található. A negyedkor erős északi szelei vastag lösszel borították az anyakőzetet, de a hegyről a lösz már lemosódott. Leggyakrabban előforduló talajai a barna erdőtalajok, különösen az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Gyakoriak a rendzinák. A sziklás-köves váztalajok csak kis területet foglalnak el. A löszdombok közötti völgyekben karbonátos lejtőhordalék-talajok találhatók.

A táj klímája mediterrán. Évi átlagos középhőmérséklete 10,6° C; a januári —0,5° C, júliusi 21,3° C. Átlagos évi csapadékmennyisége 711 mm.

A táj az illír flóratartomány (Illyricum) előillír flóravidékének (Praeillyricum) mecseki flórajárásához (Sopianicum) tartozik.

A Mecsek erősen erdősült hegyvidék, 40,9%-os erdősültsége mintegy 28 000 ha erdőterületnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai ezüsthársas gyertyános tölgyesek (49%). Az északi fekvésekben ezüsthársas gyertyános bükkösök (26%), a déli oldalon viszont ezüsthársas cseres tölgyesek (8%) díszlenek. Molyhos cseres tölgyesek (5%), cserjés tölgyesek (1%) már ritka erdőtársulások. Mesterséges erdei közül a cseresek (5%), az akácosok (4%), az erdeifenyvesek (1%), a feketefenyvesek (2%) említhetők. Híresek a pécsváradi és zengővárkonyi szelídgesztenyések, amelyeket gyertyános tölgyesekből, illetve cseres tölgyesekből alakítottak ki.

Régen itt is, mint mindenütt, tarvágással kezelték az erdőket. Azok főleg a legeltetés hatására elsarjasodtak, elgyertyánosodtak és elezüsthársosodtak. Pécsvárad körül azonban igen szép, bükkel és kocsánytalantölggyel végrehajtott természetes felújulásokat is lehet látni. Az ötvenes évek koncentrált nagy vágásai ma is gondot okoznak.

A közeljövőben a bükk és a kocsánytalantölgy területének növelését tervezik. Elcseresedett és elgyertyánosodott termőhelyeken a kocsánytalantölgy és a bükk visszatelepítését alátelepítéssel vagy kis tarvágásokkal egybekötött csemeteültetéssel hajtják végre. Az elegyetlen tölgyeseket és csereseket a második koronaszint kialakítására 30—40 éves korban alátelepítik. Feladatot jelent a kopár és kopárosodásra hajló területek befásítása. Sok a rontott erdő, átalakításuk során fokozni kell a fenyőtelepítést, főleg az erdeifenyőt karolják fel. Pásztás talajelőkészítés után sikeres magvetést alkalmaznak. Kopárfásítás esetén padkás és árkos talajelőkészítéssel, ékásós csemeteültetéssel, löszön magvetéssel dolgoznak. Különleges feladat a bányászat által végzett külszíni fejtések eltüntetése, fásítása.

33. ZSELICSÉG

Erősen tagolt dombvidék Baranya megye nyugati és Somogy megye délkeleti részén. A Zselicség a Mecsek északnyugati lábára támaszkodik. Kaposvár, Dombóvár, Szászvár, Szentlőrinc és Szigetvár között terül el. Általában észak—déli völgyekkel tagolt keskeny fennsík, amely löszből, illetve a magasabb dombokon pannonagyagból épült fel. A kapos völgyében gyakori a homok. Tengerszintfeletti magassága 140—300 m. A táj uralkodó talajtípusa (90%) az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Vannak podzolos és pszeudoglejes barna erdőtalajok is. A löszdombok száraz tetőin karbonátmaradványos barna erdőtalajok, másutt barnaföldek alakultak ki. A szántóföldi művelés és a legeltetés miatt az erózió gyakran csonka erdőtalajokat hozott létre. Dombok között, a völgyekben hordaléktalajok találhatók. A mezőgazdasági művelésre használt és felhagyott területeken karbonátos, földes váztalajok maradtak vissza.

A táj területén a szubmediterrán klímahatás érvényesül. Évi középhőmérsékleti átlaga 10° C, a januári 0,5° C, a júliusi 21,3° C. Átlagos évi csapadékmennyisége 709 mm. A maximum május—júniusban és októberben van.

A táj a legújabb megállapítások szerint az illír flóratartományhoz (Illyricum), az előillír flóravidék (Praeillyricum) belső-somogyi flórajárásához (Somogyicum) tartozik.

Ma is erősen erdősült vidék (28,1%), amely közel 40 000 ha erdőnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai között a gyertyános kocsánytalantölgyesek uralkodnak (40%). Gyakoriak a bükkösök (18%) és a cseres tölgyesek (18%). Előfordulnak erdeifenyvesek (3%), a völgyekben szil-kőris-tölgy ártéri erdő és pangóvíz borította láperdő. Erdőtársulásaira jellemző az ezüsthárs fellépése. Mesterséges erdei között a cseresek (12%), az akácosok (10%), erdeifenyvesek (3%) és kis területen a nyárasok jellemzőek.

Régen itt is a tüzifa nyerésére a tarvágás dívott. Sok gyertyán, hárs, akác és cser sarj erdő van. Rontotta a helyzetet a mértéktelen legeltetés és a túlzottan elszaporodott vad is.

Ma a fontos feladatok közé tartozik a természetes felújítások ernyős felújítóvágásának bevezetése. Ahol ez nem lehetséges, ott előzetes alátelepítés után, kisebb tarvágásokat alkalmaznak. Fenyvesítés esetén 1—2 ha-os tarvágás után magvetéssel dolgoznak. A bükkösök és a gyertyános tölgyesek területét tartják, az elgyertyánosodott területekre pedig visszatelepítik a kocsányostölgyet és a bükköt. A száraz talajok tölgyeseit és csereseit ezüsthárssal elegyítik. A dombokon található kocsányostölgyeket átalakítják, amelyre az erdeifenyő, az ezüsthárs és a kocsánytalantölgy a legalkalmasabb. A fiatal tölgyeseket hárssal és gyertyánnal telepítik alá. Kívánatos a vörösfenyő és a duglaszfenyő szálankénti elegyítése.

34. SOMOGYI HOMOKVIDÉK

A Balatontól délre, a Dráva-menti országhatárig húzódó sík homokterület. Tengerszintfeletti magassága 107—193 m. A pleisztocénben az észak—déli irányú szelek finom és durva szemcséjű savanyú homokot hordtak, amelyre nyugaton és a középső

részen lösz rakódott. Elkülöníthető tájrészletén, a Dráva mentén a Dráva alluviális öntésével találkozunk. Tájrészletei tehát:

34/a. Belső-somogyi homokvidék

34/b. Dráva-menti öntésvidék

Talajai: homokon és löszön rozsdabarna erdőtalajok, kovárványos homokon barna erdőtalajok találhatók. A völgyekben gyakori a vízelöntés, ahol réti agyagtalaj, ill. réti erdőtalaj uralkodik. A mélyedésekben pangóvízű lápfoltok is találhatók. Legszebb ilyen lápfoltja a Baláta-tó, amelynek 190 ha-ja természetvédelmi terület. A homokbuckák és a dombhátak tetejét nem karbonátos, gyengén humuszos homok borítja, csak elvétve van futóhomok. Az enyhe lejtésű domboldalak felső felén rozsdabarna erdőtalajok, míg a domboldalak alsó felén kovárványos barna erdőtalajok alakultak ki.

A táj szubmediterrán klímájú, évi hőmérsékleti átlaga évi 10,5° C, a januári -1° C, a júliusi 20—22° C. Az évi csapadékátlag 700—800 mm.

A táj az illír flóratartomány (Illyricum) előillírflóravidékének (Praeillyricum) belső-somogyi flórajárásába (Somogyense) tartozik. Gyakori az ezüstperjés homokpusztaigyep. Talaja és növényzete inkább a Nyírséghez hasonlít.

24,5% erdősültsége igen jelentős, mert mintegy 62 000 ha erdőnek felel meg.

A természetes erdőtársulások közül zonális a gyertyános kocsányos, ritkábban a kocsánytalantölgyes (24%) és az ezüsthársas cseres tölgyes (23%). Kaszópuszta környékén már a bükkösök és főleg a magas talajvízű területeken az éger-kőris-láp- és ártéri erdők gyakoriak (13%). Szil-kőris-tölgy ártéri erdő is előfordul (2%). Mesterséges erdei közül az erdeifenyvesek (10%), a cseresek (10%), a nyíresek (2%), a nyárasok (2%) és az akácosok (14%) érdemelnek említést.

Régen kisebb-nagyobb magánbirtokokhoz tartoztak az erdők, amelyekben a tüzifanyerés, a legeltetés és a vadtenyésztés volt a célkitűzés. A tarvágás és sarjaztatás miatt sok a cser-, a gyertyán- és az akácsarjerdő.

Az erdőgazdálkodás jövő irányelvei közül kiemelkedő feladat a sarjerdők felszámolása. Az üde és nedves termőhelyű erdőket teljes vagy részleges talajelőkészítés után, makkvetéssel és csemeteültetéssel újítják fel. Pl. a Dráva-ártéren. Felkarolják a szlavóntölgyet és a nemesnyárat. Emiatt a felújítandó területeken talajvizsgálatot végeznek. A gyertyán és a koraijuhar, buckákon pedig az ezüsthárs a fontos második szintű fafaj, mert feladatuk, hogy itt az erősen gyomosodó területeken az aljnövényzetet visszaszorítsák. A bükkösök és gyertyános tölgyesek felújítása ernyős felújítóvágással, tehát természetes úton, 4—6 éves felújítási időszak alatt történik. A természetes erdőtársulások fafajösszetételének javítása céljából duglaszfenyőt és vöröstölgyet elegyítenek. A jobb savanyú homokon a simafenyő is szép eredményt ígér. A kedvezőbb termőhelyű akácosokat óriásnyárral, a száraz akácosokat pedig erdeifenyővel elegyítik, illetve cserélik fel. A feketefenyőt mellőzik. Az erdeifenyő természetes felújítására kulisszás eljárással kísérleteznek. 30 m széles nyugat—keleti irányú sávokat alakítanak ki, amelyekből minden negyedik sávot tuskóirtásos tarvágással termelnek ki, majd szántják. Szántás után szépen jön az újulat. A következő évben a kulissza három sávjának a közepét vágják, míg a harmadik-negyedik évben az álló sávokat kapálják fel, s ha újulat jelentkezik, hamarosan letarolják.

35. NAGYBEREK, KISBALATON ÉS TAPOLCAI-LÁP

A Balaton nyugati szegélyén három különálló lápterület van. A Kisbalaton a Zala torkolatánál, a Nagyberek ettől keletre, a Balaton déli részén, a Tapolcai-láp pedig a Balatontól északra, a Balaton északi partján fekszik. A Balaton vízszintjének csökkenése folytán kialakult lápterületeknek dús a lápnövényzetük. Lösz és homok is befúvódott, és emelte a területet. Tengerszintfeletti magassága 104—124 m között van. A dombok észak—déli irányúak. Talajai között a síkláp-talajok dominálnak. A tőzeges részeken tőzegláp-talaj, 1 m-es tőzegvastagsággal, vagy 50 cm vastag kotus tőzegláp-talaj, továbbá lápos réti talaj és karbonátos nyers öntéstalaj található. Néhol a kiemelkedő dombokon rozsdabarna erdőtalaj is kialakult. A Balaton mellett karbonátos nyers öntéstalajjal indul a talajfejlődés. Megfelelő erdőtársulása a bokorfüzes, majd a fűz-nyár ártéri erdő. A Balaton déli szegélyének agyagos pontjain másodlagos szikes talajok is fellelhetők.

Éghajlata szubmediterrán jellegű, évi középhőmérséklete 10,3° C, a januári —1,3° C, a júliusi 21,7° C. Az átlagos évi csapadék 700 mm.

A Nagyberek és a Kisbalaton az illír flóratartomány (Illyricum) előillír flóravidéke (Praeillyricum) somogyi flórajárásába (Somogyicum) tartozik, míg a Tapolcai-láp az előillír flóravidék zalai flórajárásába (Saladiense) tartozik.

Igen gyengén erdősült; alig 3500 ha erdeje, 5,5% erdősültsége van.

Igen nagy kiterjedésű a nádasok és a láprétek világa. A lápréteket sok helyütt már a mezőgazdaság hasznosítja. A kevés erdő sem természetes. A szil-kőris-tölgy ártéri erdő (44%), az éger-fűz láp- és ártéri erdő (17%) dominál. Kevés a gyertyános kocsányostölgyes (6%). Mesterséges erdeiből a nyárasok (18%), az akácosok (13%) és az erdeifenyvesek (2%) említhetők.

Régen erdőgazdálkodás csak a Kisbalaton Zalavár-környéki erdeiben folyt, amelyeket sarjerdőként kezeltek. Ezek elkőrisesedett, elcseresesedett és elakácosodott állományok. A régebbi korból igen szép nyárfasorok maradtak vissza.

A mai irányelvek szerint a nemesnyárat, elsősorban a francianyárat kell telepíteni. Az erdősítést ezért talajvizsgálatnak kell megelőznie. A telepítés előtt teljes talajelőkészítést, nedves típusokban bakhátolást végeznek. A nemesnyárnak a tájban nagy jövője van; részarányát 51%-ig kell emelni. Főleg a Nagybereki Állami Gazdaság nagyarányú nemesnyár-erdősáv fásítási példamutatók. De befejeződött a Tapolcai-medencén átfolyó patakok partjának fásítása is. Rajtuk kívül felkarolandó fafajok a kocsányostölgy, a mézgáséger és a fehérfűz, valamint a feketedió. Kísérő fafajoknak a magaskőrist, az amerikaikőrist, a mezeiszilt, az ezüstjuhart és a gyertyánt javasolják. Csökkenteni kell az akác térfoglalását. Új fafajok telepítésével is próbálkozni kell, ilyenek a kései- és a zelnicemeggy, az erdeifenyő, a sártölgy (*Quercus palustris*) és a *Taxodium distichum*.

Különleges feladat a Balaton-part kiemelt fásítása. A balatonmenti részek lecsapolás és mélyforgatás után nyárral, fűzzel és égerrel telepíthetők. A túl nedves helyeken bakhátolást kell végezni. A Kisbalaton és a Tapolcai-láp természetvédelmi terület, az előbbi elsősorban a madárvilága, az utóbbi inkább az érdekes lápi vegetációja miatt.

36. DÉLI PANNONHÁT

A Balaton délnyugati részétől a déli országhatárig húzódik. Három különálló egységre tagolódik:

36/a. Marcali löszhát, amely különálló terület és a somogyi homokvidékből emelkedik ki.

36/b. Keletzalai-dombvidék, a Principális-csatorna és a Zala között húzódik.

36/c. Kanizsai homokvidék, amelyet viszont talajadottságai miatt kívánatos különválasztani. Ez utóbbit savanyú homok borítja, az előzőket viszont lösz. Tengerszint feletti magassága 150 és 280 m közé esik. Legelterjedtebb az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, a táj északi részén barna erdőtalaj, homokon kovárványos barna erdőtalaj; előfordulnak még humuszkarbonát talajok, földes váztalajok, kovárványos öntéstalajok, síkláp-talajok (Zala völgye) és réti öntéstalajok.

Éghajlata részben mediterrán, részben atlanti. Évi hőmérsékleti átlaga 10,4° C; januári —0,4° C, júliusi 20,4° C. Átlagos évi csapadéka 742 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) előillír flóravidéke (Praeillyricum) zalai flórajárásához (Saladiense) tartozik. A marcali löszhátat viszont még a belső somogyi flórajárásba (Somogyicum) soroljuk. A terület tehát növényföldrajzilag is, akárcsak klimatológiailag, átmeneti.

Kultúrvidék, 28 000 ha erdeje 23,0% erdősültségnek felel meg. Az erdők inkább dombhátakon tenyésznek. A széles, mocsaras völgyek erdőtlenek.

A tájon a gerinceken inkább cseres tölgyesek (13%), az oldalakon gyertyános tölgyesek (43%) találhatók. Kelet-Zalában Marcali körül extrazonálisan bükkösök (14%) fordulnak elő. Emellett láperdők (3%), ártéri erdők (2%), Nagykanizsa környékén a homoki kocsányostölgy-erdők (3%) aránya emelhető ki. A szubmediterrán hatást a szelídgesztenye előfordulása jelzi. Mesterséges állományai közül az akácosok (14%) és a nemesnyárasok (1%), valamint az erdeifenyvesek (6%) dominálnak.

A hajdani nagykiterjedésű erdőségből csak néhány nagy uradalmi erdő maradt meg, ilyenek Iharos, Iharosberény, Surd, Zalamerenye, Nagykapornak és a Marcali-löszháton Szőcsény-puszta, Böhönye környéke. Ezeket is legeltették, sok a cser-, a gyertyán- és az akácsarj.

Mai feladat a bükkösök és a gyertyános tölgyesek területének növelése. Ezek elegyítésére fenyőt és duglaszfenyőt alkalmaznak. Az elcseresedett területeken tölgyet, később átmenetileg erdeifenyőt és vöröstölgyet telepítenek. A kiritkult csereseket lehetőleg tarvágás és teljes talajelőkészítés után makkvetéssel, illetve csemeteültetéssel újítják fel. A meglevő bükkösöket és a tölgyeseket természetes úton, ernyős felújítóvágással kezelik. Feketefenyőt csak a nagykanizsai meszes homokra ültetnek, ugyanitt üdébb viszonyok között simafenyőt telepítenek. Indokolt a jó akácosok fenntartása. Mély, jó vízgazdálkodású völgyekbe olasz- és francianyár telepíthető. Fokozzák a Zalai-dombvidék északi kavicstakarójára az erdeifenyő telepítését. Zalamerenye-Zalaújlak erdeiben a szelídgesztenye szinte elegyetlenül is díszlik. Igen érdekes, 20—25 éves különböző fafaj-összehasonlító kísérletek vannak Surd, Zákány, Őrtilos és Iharosberény környékén. A telepítések eredményeinek kiértékelése után értékes fafajokkal lehetne növelni az itteni erdők fatermését és változatosságát.

37. GÖCSEJI BÜKKTÁJ

Az ország nyugati részén, a Mura folyó mellett, az észak—déli dombvonulatokból álló Zalai-dombvidéken terül el. Határa Murakeresztúr, Homokkomárom, Söjtör, Csömödér, Rédics közti háromszög. Tájrészletei:

37/a. Göcsej; mély, keskeny völgyekkel tagolt.

37/b. Mura-mente; Letenye—Tornyiszentmiklóstól délre fekvő terület.

Tengerszint feletti magassága 140—333 m között. Talajai többnyire löszön és pannonagyagon kialakult termékeny agyagbemosódásos barna erdőtalajok. Bő vízellátási viszonyok között réti és lejtőhordalék erdőtalaj, néhol pszeudoglejes barna erdőtalaj is található. A Mura mentén viszont az öntéstalajok minden típusa megtalálható.

Éghajlata szubalpin és kissé mediterrán jellegű. Évi középhőmérséklete 9—9,5° C; a januári —0,5° C, a júliusi 20,4° C. Évi csapadékmennyisége 800 mm, amelynek zöme júliusban hullik le. Klímája tehát humid.

A táj az Illyricum flóratartomány Praeillyricum flóravidékének zalai (Saladiense) flórajárásába tartozik.

A vidék erősen erdősült, 33,1% erdősültsége 25 000 ha erdőterületnek felel meg. Természetes erdőtársulásai közül bükkösök (51%) és gyertyános tölgyesek (34%) uralkodnak. A völgyekben az éger-ligeterdő (1%), a Mura mentén ártéri erdő (1%) található. Leggyakoribb mesterséges erdeje az erdeifenyves (10%) és az akácos (3%).

A terület erdeinek zöme (70%-a) Esterházy birtok volt, amelyen nagyüzemi kezelést, 90 éves vágásfordulót és 6 évre terjedő ernyős felújítóvágást alkalmaztak. A bükk helyett régen a műfát szolgáltató tölgyet és erdeifenyőt karolták fel. Csak 1923-tól tértek vissza ismét a bükk termesztésének fokozására.

Ma is súlyponti feladat a bükk tenyészterületének megtartása, inkább növelése az elegyetlen gyertyán és rontott akácosok átalakításával. A gyertyános tölgyesek telepítését is emelik az elegyetlen gyertyánosok helyett, valamint a telepített, beteg, rontott erdőt eredményezett cseresek és akácosok rovására. Nem növelik az erdeifenyő jelenlegi területét. Az erdeifenyőt pásztás talajelőkészítés után ernyősen újítják fel. Helyet biztosítanak az értékes zöld duglaszfenyőnek és a vörösfenyőnek. Ma a bükköt természetes úton hozzák fel, a tölgyet és az erdeifenyőt azonban csemetéről telepítik csoportosan, a bükk-fiatalos közé is. A Mura mentén nemesnyárosokat telepítenek. A Mura árterületén is van bükkös és gyertyános tölgyes.

Különleges feladat közé sorolható a budafai arborétum kialakítása és a kövecsesi szálalóerdő-kísérlet folytatása. A vidéken fejlett olajbányászat folyik, amellyel kapcsolatosan felmerülő munkák több helyen hátráltatják az erdőgazdálkodást.

38. GÖCSEJI FENYŐRÉGIÓ

A göcseji bükktájtól északnyugatra, az országhatár mellett terül el a Göcsej nyugati felén. Határa Rédics, Lenti, Csömödér, Nova, Palotaszeg, Kustánszeg, Budafa, Zalalövő, Csöde, Kerkakutas, Szentgyörgyvölgy. Erősen dombos vidék. Tengerszintfeletti magassága 150—320 m. Alapkőzete löszszerű vályog, agyag, gyakori a

kavics, a Kerka és a Cserta völgyében öntésekkel. Az erdővel borított dombvidéken agyagbemosódásos barna erdőtalaj, agyagosabb alapkőzeten, a lapos területen pszeudoglejes agyagbemosódásos barna erdőtalaj uralkodik. Domblábakon, cementált kavics és alapkőzet felett pszeudoglejes barna erdőtalajok fejlődtek ki. Előfordulnak még karbonátmentes nyers öntéstalajok, gyengén humuszos öntések, altalajukban glejes öntések és réti erdőtalajok. Az erdők tehát kivétel nélkül karbonátmentes savanyú talajokon állnak.

Éghajlata szubalpin jellegű, optimális az erdőtenyészete. Hűvös, párás és humid jellegű. Évi középhőmérséklete 9—9,5° C, januári —0,5° C, júliusi 20,4° C. Évi csapadékmennyisége 800 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) átmeneti flóravidéke (Praenoricum) göcseji (Petovicum) és Alpokalja-i (Castriferreicum) flórajárásába tartozik. Sok délalpin elem jellemzi.

17 000 ha erdeje 37,7% erdősültségnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai a gyertyános tölgyesek (41%), a bükkösök (5%), kevés az égeres (2%). Inkább a mesterséges erdők díszlenek, főleg erdeifenyvesek (45%), kevés lucosok (0,3%), cseresek (4%), nyíresek (1%) és akácosok (2%). Az erdeifenyő a területen őshonos, nagyarányú kiterjesztése azonban az embernek köszönhető. Mai előfordulásának alig 15% lehet természetes.

Régen az erdők zömmel Esterházy hitbizományi erdők voltak. A mai erdők területének nagyrészét még a XIX. században mezőgazdaságilag használták, majd legeltették, és ahogy a talaj leromlott, visszaadták az erdőgazdaságnak. A pionír erdeifenyő ezeken a területeken természetesen is el tudott szaporodni annak ellenére, hogy tölgytelepítést írtak elő. Az erdeifenyő felújítására próbálkoztak a Wagner-féle szegélyes felújítóvágással, de eredménytelenül, ezért később tarvágást és mesterséges erdősítést alkalmaztak.

Ma is kis tarvágások és pásztás talajelőkészítés után ékásóval ültetik az erdeifenyőt. Az alátelepítéseket kerülik. Bükkösökben és gyertyános tölgyesekben csoportos felújítóvágást terveznek 15 éves felújítási időszakkal. A gyertyát visszaszorítják; az erdeifenyőt a tölgy alatt alsószint kialakítására alkalmazzák. Bükkösben és gyertyános tölgyesben lucfenyőt és zöld duglaszfenyőt elegyítenek.

39. ŐRSÉG

Az ország délnyugati kiszögellésében fekszik. Ausztria magas hegyeinek, az Alpoknak keletre terjedő, utolsó kis dombhulláma. Tengerszintfeletti magassága 150—300 m. Határa Szentgyörgyvölgy, Kerkakutas, Pankasz, Csőde, Szőce, Halastó, Nagymánfa, Körmend. Anyakőzete zömében az Ősrába savanyú kavicsos és agyagos törmelékkúpjából adódik. Tájrészletei:

39/a. Alsó-Őrség.

39/b. Felső-Őrség vagy másnéven Szentgotthárdi-medence.

39/c. Nádasd-Szőcei-fennsík, amely már a Vasi-hegyhát egy része.

39/d. Szentgyörgyvölgyi szálalóerdő a Hetési-dombvidéken.

Talajai között legelterjedtebb a pszeudoglejes barna erdőtalaj, fenyvesek alatt podzolos, a domboldalak vályogos agyagkőzetén agyagbemosódásos barna erdőtalaj található. Laza, kavicsos alapkőzetén erősen savanyú barna erdőtalaj alakult ki. Előfordulnak még csonka erdőtalajok, a Kerka árterében nyers öntéstalajok és lejtőhordalék-erdőtalajok, a magas talajvízű részeken fátlan rétitalajok.

Éghajlatára szubalpin, atlanti befolyás jellemző. Évi átlagos hőmérséklete 9,8° C, évi átlagos csapadéka 834 mm, amelyből a tenyészidőszakban 64% hullik le. Nagy páratartalmú vidék, hazánk leghumidabb tája. A vízfelesleget a pszeudoglejes talajok is jelzik. Az erdő fenntartása az elmocsarasodás ellen is elengedhetetlen.

A vidék keleti és déli része a magyar flóratartomány (Pannonicum) Noricum-ának átmenti flóravidékén (Praenoricum) Alpokalja flórajárásába (Castriferreicum) tartozik, míg a nyugati rész a kelet-alpesi flóratartomány (Noricum) magas-őrségi flórajárásához (Stiriacum) sorolható.

Erdősültsége 37,6%, ez közel 29 000 ha erdőt jelent.

Természetes erdőtársulásai között az erdeifenyves (43%), valamint a fenyőelegyes tölgyes (24%) dominál. Extrazonálisan lucosok (7%) fordulnak elő. A bükkösök (5%), a gyertyános tölgyesek (14%), az acidofil tölgyesek (3%), az éger patakmenti erdő 1% aránya érdemel említést. Mesterséges erdők közül az akácosok 2%, a nyíresek 1% részaránnyal szerepelnek.

Régen több nagybirtok, illetve paraszti erdő volt. Az erdeifenyő kedvező viszonyok miatt tarolás után újult, illetve a kisbirtokosok szálalással is kezelték. Gyakoribb volt azonban, hogy a felhagyott szántókon és legelőkön a szomszéd fákról természetesen bevetődött. Elegyes állományokban leginkább az ernyős felújítás alkalmazása vezetett sikerre.

A tájon ma is az erdeifenyő termesztése a főcél. Az Alsó-Őrség tájrészletben bükkel és gyertyánnal kétszintes erdeifenyveseket alakítanak ki, amelyekbe elszórtan kocsányostölgy elegyül. A bükkösök térfoglalását növelik. Az elegyetlen gyertyánosokat átalakítják, völgyi hajlatokba duglasz- és luccsoportokat telepítenek. A Felső-Őrség tájrészletben a jövőben is meghagyják a bükkös-gyertyános-erdeifenyveseket, de a bükk térfoglalását fokozzák és tölggyel elegyítik. Segítik a lucfenyőt is, amely itt, Felsőszölnök, Orrfalú erdeiben természetes csoportokat alkot. Az elegyetlen gyertyánosok átalakításával bükkelegyes duglasz-, jegenye- és lucfenyőállományokat terveznek. Nádasdonya, Szőcei-fennsíkon, az almásdi részen a hársas-erdeifenyvest, a többi területen a gyertyános-erdeifenyvest tartják elérendő célállománynak. A gyertyános kocsányostölgyesek állományait megtartják. Felkarolják a simafenyőt, az akácsarjerdőket pedig felszámolják. Különleges feladat a szentgyörgyvölgyi szálaló erdészetben a készletgondozó használattal egybekötött szálalás megvalósítása. Ezek az erdők kisparaszti erdők voltak, parcellánként változó korúak és összetételűek, s így továbbra is alkalmasnak tűnnek a szálalás megvalósítására. A törzsenkénti készletgondozás során irányelv, hogy a jót addig kell tartani, amíg rosszabb van, a rosszat fokozatosan el kell távolítani. Annak megfelelően, hogy az erdő jelenlegi állapotában, a fejlődés folyamatában pionír erdőtársulás-e vagy átmeneti erdő-e, vagy esetleg a termőhelynek megfelelő erdőtársulás-e, átalakító, csoportos vagy átmeneti és valódi vagy szálankénti szálalást alkalmaznak.

40. VAS-ZALAI HEGYHÁT

Vas, Zala és Veszprém megyék találkozásán, a Rába, Zala és a Marcal öntésterületének egy részén terül el. Sajátosan hullámos, magas dombvidék. A Rába-völgy holocén öntése homok és agyag, a hegyhátakon anyakőzete az Ős-Rába savanyú kavicstakarójából és sekély löszborításból, a Zalától délre inkább homokborításból áll. Tájrészletei:

40/a. Rába völgye, tengerszint feletti magassága 140—150 m.

40/b. Vasi-hegyhát, amely inkább a Kemeneshát és a Kemenesalja néven ismert vidéket foglalja magába. Tengerszint feletti magassága 150—300 m.

40/c. A Zalai-hegyhát, a Zalától délre eső Göcsej északkeleti része. Tengerszint feletti magassága 150—300 m.

Talajai közül a barna erdőtalajok különleges változatai terjedtek el. Nem podzolos, erősen savanyú, pszeudoglejes, agyagbemosódásos-, podzolos- és Ramann-féle barna erdőtalajok egyaránt előfordulnak. Gyakoriak a csonka barna erdőtalajok. A folyók öntésterületein a nem kontinentális öntéstalajok és a réti talajok uralkodnak, a dombok lábain lejtőhordalék-erdőtalajokkal.

A táj már a kontinentális klíma eléggé kedvezőtlen hatása alatt áll. Hőmérsékleti átlaga évente 10,4° C, a téli hónapokban 3,8° C, a nyári hónapokban 18,9° C. Évi átlagos csapadéka 713 mm. Gyakori a tavaszi szárazság, valamint a korai és kései fagy.

A táj nagy része a magyar flóratartomány (Pannonicum) átmeneti flórasávjának (Praenoricum) alpokaljai (Castriferreicum) és a göcseji (Petovicum) flórajárásába tartozik. A táj kisebb nyugati része az illír flóratartomány (Illyricum) elő-illír flóravidékének (Praeillyricum) zalai flórajárásába (Saladiense) sorolható. A vasi szigethegy, a Sághegy a Bakonyicum Bakony-Vértesi flórajárásához (Vesprimense) tartozik.

A területet általában a mezőgazdaság hasznosítja. Csak az igen gyenge, kavicsos részek maradtak vissza erdőnek. 19,7% erdősültsége így is jelentős, 38 000 ha erdőtakarót jelent.

Természetes erdőtársulásai között a gyertyános kocsányos- és kocsánytalantölgyesek uralkodnak 36% aránnyal. Egyre több a cseres tölgyes (10%). Az extrazonális bükkös 4%, az azonális éger patakmenti erdő 1%-kal szerepel. Kiterjedtek a mesterséges erdők; elsősorban az akácosok (24%) és az erdeifenyvesek (12%). Az elgyertyánosodott állomány 7% és az elcseresedett állomány 5% aránya is jelentős. A nemesnyár elenyésző, alig 1%.

Régen az erdőket erősen legeltették, alomszedésre hasznosították, és sarjaztatták. Ezek elcseresedtek, elgyertyánosodtak és elakácosodtak. 1890-től a sárvári Farkas-erdőben mintaszerű kezeléssel gyertyános tölgyes erdőgazdálkodást alakítottak ki (*Scherg*), ahol a tölgyesek alá mindenütt gyertyánt telepítettek.

Ma is fő feladat a gyertyános tölgyesek területének növelése. Az erdőket ernyős jellegű természetes felújítóvágással újítják. A gyertyán visszaszorítása miatt, a megjelent kefesűrű tölgyújulat-csoportokat gyorsan szabadítják fel; az erős fény a gyertyánt visszaveti, de a tölgynek kedvez. A gyertyán anyafákat a felújítás megkezdése előtt nem távolítják el, a bontást inkább a nagykoronájú tölgyek kiemelésével kez-

dik. Az elegyetlen tölgyeseket bükkel és gyertyánnal telepítik alá. A csereseket, bár őshonos a cser, de kis értékű fája miatt vöröstölgy- és erdeifenyő-telepítéssel váltják le. Üde völgyekben a gyertyános tölgyeseket duglasz- és lucelegyítéssel javítják. A jó akácosokat meghagyják, de a kis, szigetszerű akácosokat megszüntetik. A telepített erdeifenyveseket rudas korban alátelepítik. A tájon indokolt a vörös duglasz és a simafenyő felkarolása is. A nemesnyárnak csak a Rába völgyében van jelentősége.

Különleges feladat közé tartozik az Ambrózy-Migazzi által kezdett, ma 70 ha-os jeli-i parkerdő fejlesztése.

41. BALATONI FELVIDÉK (BAKONYALJA)

A táj a Balaton északi partvonala mentén emelkedő hegység első lépcsője. Domborzata erősen tagolt. Tengerszint feletti magassága 240—650 m. Alapkőzete meszes dolomit, mészkő és márga, többnyire lösz-borítással. Csak a Balatonalmádi és Zánka között fellépő savanyú permi vörös homokkő és ritkán a kvarc-kavicstakaró mészmentes. A tihanyi-félszigeten vulkáni tufa, másutt bazalthegyek élénkítik a területet. Ilyenek a Kabhegy, Malomhegy, Tűhegy, Balázs-tető, Hideghegy, valamint a Tapolcai-medence bazaltkúpjai: Badacsony, Szigliget, Szentgyörgy-hegy, Lázi-hegy, Tátika, Agártető, Gulács, Csobánc, Diszel, Hegyesd. Két tájrészlete van:

44/a. Balatonfelvidék—Keszthelyi-hegység, amelyhez a déli Bakony és a Veszprém—Várpalota közötti dolomit mezők is sorolhatók.

44/b. Balatoni bazaltvidék, az előbb felsorolt bazaltkúpokkal.

A sziklás, köves váztalajoktól az erdőtalajok minden változatáig találunk genetikai talajtípust. Főleg a sötétszínű erdőtalajok uralkodnak. A barna erdőtalajok inkább a lösz borítású helyeken tudtak kialakulni.

A tájnak a Balaton-menti és a Keszthelyi-hegységi része, különösen mediterrán jellegű, míg a Kab-hegyi rész már montán-atlanti klímájú. Az évi középhőmérséklet 9,5—10,5° C. Évi csapadéka 650—700 mm. A Balaton mentén északi szél uralkodik, ez a leszálló légáramlás száraz kürölményeket teremt.

A terület nagy része a magyar flóratartomány (Pannonicum) Dunántúli-Középhegység flóravidéke (Bakonyicum) balatoni flórajárásába (Balatonicum) tartozik, amelyhez északon a bakonyi—vértesi flórajárás (Vesprimense) egy darabja és a Tapolcai-medencében a dunántúli flóravidék (Transdanubicum) zalai flórajárásának (Saladiense) egy része csatlakozik.

Erdőtakarója jelentős, bár erősen szaggatott, mégis 69 000 ha erdeje van, amely 32,3% erdősültségnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai között a cseres tölgyesek (37%) uralkodnak. Gyakori a bazifil tölgyes (16%) és a cserjés tölgyes (15%). Utóbbiak inkább a déli kitettségű részeken díszlenek, míg az északi fekvésekben bükkösök (7%) és gyertyános tölgyesek (13%) uralkodnak. Mesterséges erdeje aránylag kevés van; feketefenyő-fásításokból 4%, az erdeifenyő 1%, az akác 2%, a cser 5% aránya érdemel említést.

Az erdők régen főleg nagybirtokosok és kisbirtokosok kezén voltak. Túlnépesedett terület, ezért az erdőket erősen irtották és legeltették. A nagy kiterjedésű kopárosodás már a magyar honfoglalás előtt megindult.

A bükkösökben természetes felújulást alkalmaznak, ernyős eljárással. A sok elcserjésedett, elfüvesedett bükkös még mesterséges alátelepítéssel sem újítható. Ilyen esetben átmeneti erdőket, erdeifenyő- és tölgyállományokat telepítenek. A gyertyános kocsánytalantölgyeseket is fokozatos felújítóvágással újítják. Természetesen újulnak még az acidofil tölgyesek, míg a bazifil tölgyesek felújítása során a mesterséges eljárást kell alkalmazni. Ugyanígy járnak el a cserjés tölgyesek és fenyvesek felújítása során is. Kívánatos a talajelőkészítés, amely ha lehet, őszi mélyszántással és tárcsázással kezdődik. A kopárokon néhol részleges talajelőkészítést, ugróárkos és padkás eljárást alkalmaznak. Általában gödrös ültetéssel, jó körülmények között ékásóval és ültetővassal dolgoznak. A feketefenyő-magot előre elkészített padkákba vagy pásztákba, 10 cm-es vetőbarázdába vetik. Szép példa a Keszthelyi-hegység cserjés tölgyeseinek feketefenyő magvetéssel történő átalakítása, valamint a Veszprém környéki kopárfásítás nagyméretű megoldása.

Különleges feladat a balatonparti erdőtelepítések és kopárfásítások végrehajtása. A kopárfásítás fő fafaja a feketefenyő, amelyet sziklás kopárokon ugróárkos, másutt őszi mélyszántásos talajforgatás után tavasszal csemetéről telepíthetnek. Jobb termőhelyen molyhostölgy-, cser-, ezüsthárs- és mezeijuhar-elegyfákat alkalmaznak. Mintaszerűek a veszprémi, a litéri és a diszeli dolomitplatók kopárfásításai.

42. MAGASBAKONY

A Dunántúli-Középhegység legnyugatibb és egyben legnagyobb hegyvidéke. Meszes alapkőzetből felépült, a déli részeken inkább dolomit, az északi részeken inkább mészkő, amelyre alacsonyabb fekvésben lösz települt, illetve Fenyőfő környékén meszes homok. Tájrészletei:

42/a. Magasbakony; tengerszint feletti magassága 270—704 m, legmagasabb pontja a Kőrishegy, 704 m.

42/b. Fenyőfő-bakonyszentlászlói homok; tengerszint feletti magassága 200—280 m.

Talajai közül legelterjedtebb az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Ahol a mészkövet és a dolomitot lösz nem fedi, ott rendzinák alakultak ki, gyakran váztalajok. A völgyekben lejtőhordalék erdőtalajok találhatók. A fenyőfői homokvidék jellegzetes talaja a rozsdabarna erdőtalaj, a kovárványos barna erdőtalaj, és a csonka erdőtalaj, valamint a gyegén humuszos homok.

A táj atlanti és montán éghajlatú, a déli részen kissé mediterrán jellegű. Évi középhőmérséklete 8,5° C; januárban —2,5° C, júliusban 19,5° C. Évi csapadéka 780 mm. Az északról érkező széljárás miatt elég csapadékos vidék, de a meszes és laza talaj a vizet könnyen átengedi és emiatt mégsem kelt humid jelleget.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) Dunántúli-középhegység flóravidéke (Bakonyicum) Bakony-vértesi flórajárásába (Vesprimense) tartozik.

Hajdan teljesen erdővel borított volt, ma csak 35,2%-a erdősült, amely közel 48 000 ha-nak felel meg. Természetes erdőtársulásai közül a bükkösök uralkodnak (37%). Gyakori az azonális szikla- és szurdokerdő (3%), valamint zonális a gyertyánostölgyes (15%). Déli kitettségben a cseres tölgyesek 15%, a bazifil tölgyesek 4% és a cserjés tölgyesek 3% aránya jelentős. Fenyőfő körül érdekes a homoki erdeifenyves (1%). Mesterséges erdei közül a lucosok (13%) és feketefenyvesek (1%) jelentősek. Terhes örökség a kiterjedt cseresek 19%-os és az akácosok 2%-os aránya.

A Bakony hajdan hatalmas erdőtakaróját főleg a két évszázaddal ezelőtt megindult települések irtványai bontották meg. Nagy egyházi és hitbizományi birtokai mellett paraszterdők (Szentgál, Nemesvámos) és közbirtokossági erdők voltak kiterjedtek. Tarvágás, illetve a helytelenül alkalmazott ernyős felújítóvágás, a legeltetés és a túlzott vadtenyésztés miatt a meglevő erdőkben sok a gyertyán és a cser.

Ma a bükkösöket természetes úton ernyős felújítóvágással újítják. Ott, ahol túlbontás következtében elgyomosodott és elcserjésedett az erdő, kocsánytalantölgy vagy erdeifenyő átmeneti állományokat létesítenek. Természetesen újítják a gyertyános tölgyeseket is. A bazifil tölgyesekben és cseres tölgyesekben alátelepítéssel egybekötött felújítóvágást alkalmaznak. Fenyőfő körül az erdeifenyő korlátoltan, de újul természetesen. Felkarolják a vadgyümölcsöt, a vöröstölgyet és különösen a vörösfenyőt. A cser és a gyertyán rovására a bükk területét, valamint a fenyő erdősítéseket növelik.

Különleges feladat a Fenyőfő határában elterülő 230 ha homokkopár beerdősítése. Mélyszántás után a kétéves erdeifenyő-csemetét géppel ültetik. Védelmi terület még a Bakonyhoz tartozó Somlóhegy (435 m). Bazaltfennsíkján zonálisan jelenik meg bükkel a gyertyános tölgyes.

43. ÉSZAKI PANNONHÁT

A táj a Bakony-hegységhez északnyugatról csatlakozó és egyre jobban ellaposodó domb- és síkvidék. Tengerszint feletti magassága 160—300 m. Legalacsonyabb a Marcal völgye (120 m), legmagasabb a Sokoró (394)m. Tájrészletei:

43/a. Déli (Bakony-aljai) kavicsos homokhát. A Lázitól kezdődő Pápa-környéki síkság tartozik ide. Ajka, Nyírád, Csabrendek vonaláig és a Marcal völgyéig.

43/b. Ravaszd—Sokorói-dombvidék, a pannonhalmi hármas löszkúppal.

43/c. Kisbér-császári lankák, ahová a Vértes és a Bakony-alja, többnyire homokkal borított területei sorolhatók.

Legjellemzőbb talajtípusok az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, homokon a rozsdabarna-, a kovárványos barna erdőtalaj és a barna erdőtalajok minden változata. Ritka a kavicsos és földes váztalaj (Nyírád), kis foltokon öntéstalajok (Marcal) és lejtőhordalék-talajok is előfordulnak a Pannonhalmi-dombság völgyében. A csabrendeki hegyen mészkövön fekete rendzina alakult ki.

Éghajlata átmenetet képez a bakonyi atlanti-montán és a Kisalföld—Rábavölgy kontinentális klímája között. Évi középhőmérséklete 9—10° C. Csapadékmennyisége 650—700 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidékének (Eupannonicum) kisalföldi flórajárásába (Arrabonicum), valamint a Dunántúli-középhegység (Bakonyicum) Bakony-vértesi flórajárásába (Vesprimense) tartozik. A délnyugati Bakonynak igen kis része sorolható az illír flóratartomány (Illyricum) előillír flóravidékének (Praeillyricum) zalai flórajárásába (Saladiense).

A táj képére a mezőgazdasági kultúra jellemző, mindössze 16,5% erdősültsége van, ami 36 000 ha-nak felel meg. Legerdősültebbek a Sokorói-dombvidék és a Csesznek—Kisbéri-homokhátak. A bakonyaljai kavicsos homokháthoz tartozó tájrészleten csak Vaszar, Dabrony, Bakonypölöske és Devecser (Széki-erdő) körül van jelentősebb erdő.

Erdőtársulásai közül a cseres kocsánytalantölgyesek (50%) és a gyertyános tölgyesek (26%) zonálisak. Bükkösök, égerláperdők csak foltokban találhatók. Mesterséges erdei közül különösen az akácosok (16%) és az erdeifenyvesek (4%) uralkodnak. Kevés a feketefenyves (1%) és a nemesnyáras is.

Régen az erdők elaprózott középbirtokokon a környék tüzifa- és épületfa-ellátását, illetve az állattenyésztést szolgálták. A táj őshonos fafaja a cser, amelyet megfelelő termőhelyen továbbra is termesztenek. Területaránya azonban csökkent a nemestölgyek javára. A sínylődő akácosok helyére gyertyán-hárs elegyes erdeifenyőt terveznek. A gyertyános tölgyeseket és részben a cseres tölgyeseket természetes úton ernyős eljárással újítják fel, míg az állománycserével történő felújítások esetén tarvágással dolgoznak.

44. KEMENESALJA

A táj a Dunántúl északnyugati felében, a Rábától északra és délre terül el; a Rábaköz, a Cseriföldek és részben a Kemeneshát is idetartozik. Északi határa általában a Győr—Fertőszentmiklósi vasútvonal, nyugaton Lövő—Bükk—Szombathelyi vasút, délen Rábakovácsi, Sótony, Celldömölk és keleten a Marcal völgye. Tengerszint feletti magassága 130—150 m. Anyakőzete Ősrába-kavicstakaró, amelyre néhol agyag vagy lösz, ritkán homok rakódott le (Fertőszentmiklós). A gömbölyű savanyú kavicsot agyag cementálta a Cseriföldeken. Magyargencs környéke homokköves. A Rába-, Répce- és a Marcal-völgy hordaléka homokos kavics. Tájrészletei:

44/a. Kemenesi-fennsík, amely a Rábaköznek a nyugati határhegyek felé emelkedő, kavicstakaróval borított lankásaiból áll, az ún. cseriföldekkel.

44/c. Rába-völgy, alluviális öntésekkel.

44/c. Kemeneshát, helyesebben Kemenesalja, északnyugati nyúlványait foglalja magába.

Talajai pszeudoglejes és agyagbemosódásos barna erdőtalajok. Ritkábban a barnaföldek, a kovárványos és a csernozjom jellegű barna erdőtalajok. A Kemenesi-fennsíkon a gyengén cementált kavicsos váztalaj gyakori. A Rába völgyében nem karbonátos nyers öntéstalajok uralkodnak.

Éghajlata kontinentális, az évi átlagos középhőmérséklete 10° C felett, évi csapadékmennyisége 600—650 mm. A csapadék maximuma júliusra esik. Feltűnő az őszi

kevés csapadék. November—december igen száraz. Tavasszal viszont vízfelesleg mutatkozik, amely a cementált kavicson pangóvíz jellegű és néha nyárig eltart.

A táj nagyobbik része a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) kisalföldi flórajárásához (Arrabonicum), kisebbik része a Bakonyicum flóravidék (Transdanubium) alpokaljai vagy vasi flórajárásához (Castriferricum) tartozik. A két flórajárás között, illetve flóravidék között a fontos választóvonal Celldömölk—Bükk—Csapod—Balf irányába esik.

Mezőgazdaságilag hasznosított terület, 13,5%-os erdősültsége 26 000 ha erdőnek felel meg. Nagyobb erdők csak Röjtök—Csapod, Szeleste-Vát és Egyházaskesző—Magyargencs körül alakultak ki, illetve maradtak fenn.

Természetes társulásai közül a cseres tölgyesek uralkodnak (29%), és részben kedvezőbb talajviszonyok mellett a gyertyános kocsányostölgyesek (7%). A Rába völgyében gyakori a szil-kőris-tölgy ártéri erdő (6%) és a pusztai kocsányostölgyes (11%). Mesterséges erdei közül az akácosok uralkodnak (30%). Gyakoriak az erdeifenyvesek (11%) és a feketefenyvesek (3%). Kevés a nemesnyáras (3%).

Természetes felújítás szempontjából nehézkes feladatot nyújtó erdők, ahol hajdan inkább a vadtenyésztés és a legeltetés dívott. Eredményei: cseresedés és elakácosítás, valamint az elcserjésedés.

A jövőben csökkenteni kívánják az akácsarj- és cserállományokat. A nemestölgyesek területét kívánják emelni. A cseri talajokat leginkább a kocsányostölgy és némileg a cser, valamint az erdeifenyő viseli el. Öntésterületeken fontos szerepet szánnak a szlavontölgynek, valamint a magaskőrisnek (Himód). A feketefenyőt háttérbe szorítják. Különleges feladatként jelentkezik a cseri talajok feljavítása és erdősítése. Újabban teljes talajfeltörést alkalmaznak, nyár végén 50—70 cm-es mélyforgatással. Ezt tavasszal simítózás és mély keresztszántás (40—50 cm) követi. A nyár folyamán egy-két sekély szántást és fogasolást, ültetés előtt tárcsázást és simítózást alkalmaznak. A gyökereket a vágásterület felső 30 cm rétegéből mindenképpen ki kell szedni. A mélyforgatást meszezéssel kötik össze. Ültetőgéppel ültetnek, ha ez nem lehetséges, ékásóval és gödrösen ültetnek. Pajorkár ellen gödör-porozással dolgoznak.

45. VASMEGYEI DOMBVIDÉK

Vas megye nyugati részén, a Kőszegi-hegység és a Rába között terül el az osztrák határ mellett; Bozsok, Pusztacsó, Szombathely, Rum és Körmendtől nyugatra fekszik. Tájrészletei:

45/a. A Rába—Pinka völgye, a 45-ös táj déli része.

45/b. A Pornó—Szentpéterfai-dombvidék, a Vas megyei dombvidéki táj északi részén. Tengerszint feletti magassága 180—280 m.

A táj fennsík jellegű dombvidék, anyakőzetét az Ősrába kavicstakarója adja, kivéve a 45/c tájrészletet, ahol a Pinka folyó kavics, és a 45/d tájrészletet, ahol a Kőszegi-hegység szögletes lepelkavicsa nyújt a vegetáció részére talajt. Talajai általában barna erdőtalajok, pszeudoglejes, podzolos és agyagbemosódásos barna erdőtalajok. A Rába homokhordalékain rozsdabarna erdőtalajok, a folyók mentén

réti és öntéstalajok, valamint lejtőhordalékos erdőtalajok fordulnak elő. Kavicsos váztalajok csak a 45/b-ben találhatók.

A táj szubalpin-atlanti hatás alatt áll. Az évi átlagos középhőmérséklete 9,6° C, januárban —0,9° C, júliusban 19,8° C. Klímája tehát aránylag kiegyenlített. Átlagos évi csapadéka 750 mm, a tenyészidőszakban hullik ennek 62%-a. Július a legcsapadékosabb.

A táj a kelet-alpesi flóratartomány (Noricum) és a magyar flóratartomány (Pannonicum) közötti átmeneti flórasáv (Praenoricum) vasi flórajárásához (Castriferricum) tartozik. Kivétel Pornóapáti környéke, amely a kelet-alpesi flóratartomány (Noricum) soproni flórajárásának (Ceticum) szigetszerű része.

Jelentős erdőterülettel csak a pornószentpéterfai részek rendelkeznek. Átlag 16,5% erdősültsége mindössze 12 000 ha erdőnek felel meg.

Természetes erdőtársulásai a gyertyános tölgyesek (25%) és az erdeifenyvesek (35%), valamint a mészkerülő tölgyesek (8%). Kevés már a cseres tölgyes (4%). Mesterséges erdei között az akácosok uralkodnak (15%). Gyakori az elcseresedett (5%) vagy elgyertyánosodott állomány (5%). A lucos 2%, a feketefenyves 1% aránya érdemel még említést.

Régen nagyobb területet használtak mezőgazdaságilag. A felhagyott területeken a hajdani gyertyános tölgyesek helyére erdeifenyőt vetettek. Gyertyán-alsószintről csak kevés helyen gondoskodtak. A mezőgazdaság részére az akácot szőlőkarónak, a csert tüzelőnek karolták fel.

Ma a Rába—Pinka-völgye tájrészletben kiterjedten tenyésző elegyetlen erdeifenyvesek helyett gyertyános erdeifenyveseket alakítanak ki, jobb foltokon kocsányostölggyel és duglaszfenyővel csoportosan. Előirányozták a nemesnyár telepítését és az égereseknek lucfenyővel való feljavítását. A sorki kavicsháton visszaszorítják a csereseket és az akácosokat. Itt is gyertyános erdeifenyveseket és gyertyános tölgyeseket hoznak létre. A száraz kavicson feketefenyőt ültetnek. A pornószentpéterfai dombvidéken az erdeifenyő uralkodik. Az akácokat is erdeifenyővel váltják le, az elegyetlen tölgyeseket gyertyános tölgyesekké alakítják át. Cél: vörösfenyő—fátyolszintes gyertyános tölgyes, illetve gyertyános erdeifenyves létrehozása. A Búcsú—Fűteleki-dombvidéken cél a bükkös erdeifenyvesek és a bükkös tölgyesek kialakítása. Ugyanitt az akácosok helyére gyertyános erdeifenyveseket és gyertyános tölgyeseket terveznek. Az erdeifenyőt pásztás talajelőkészítés után a talicska hornyába, magvetéssel telepítik. Különleges feladat Szombathely városa részére a zöldövezet kialakítása.

46. ÍROTTKŐ-ALJA

Az osztrák határ mellett terül el, Vas megye északnyugati és Győr-Sopron megye délnyugati részén. A táj legmagasabb része az Írottkő (882 m). Tájrészletei:

46/a. Kőszegi-hegyvidék, amely főként savanyú palából épült, erősen tagolt röghegység.

46/b. Kőszegi-dombvidék, 250—300 m tengerszint feletti magassággal. A dombhát Gyöngyös-kavicsból és homokból épült fel.

46/c. Sopronhorpács—Kövesdi-fennsík, a Répce alluviális síksága, részben kavics, részben löszszerű vályogüledékkel.

Talajai igen változatosak. A hegyvidéken legelterjedtebb a podzolos barna erdőtalaj, majd az agyagbemosódásos barna erdőtalaj és a pszeudoglejes barna erdőtalaj. Az Írottkő legmeredekebb oldalán sziklás váztalajok is előfordulnak. A dombvidéken a podzolos és agyagbemosódásos barna erdőtalajok, a völgyekben a lejtőhordalék-erdőtalajok találhatók.

A táj jellemzője a szubalpin klíma. Átlagos évi középhőmérséklete 9° C, gyakori a korai és késői fagy. Átlagos évi csapadéka 700—800 mm. A tenyészidőszakra az évi átlagos csapadék 70%-a esik.

A Kőszegi-hegyvidék kelet-alpesi flóratartománya (Noricum) soproni flórajárásába (Ceticum) tartozik, míg a Kőszegi-dombvidék és a Sopronhorpácsi-fennsík a magyar flóratartomány (Pannonicum) átmeneti flóravidéke (Praenoricum) alpokaljai flórajárásába (Castriferricum) sorolható.

25,3% erdősültsége 13 000 ha erdőnek felel meg. Az erdők főleg a Kőszegi-hegység és előterének dombvidékére esnek. Nagyobb a kövesdi erdőfolt, egyébként a dombvidék mezőgazdaságilag művelt terület.

Természetes erdőtársulásai között az acidofil bükkösök (11%) és a gyertyános tölgyesek (18%) uralkodnak, de az acidofil tölgyesek (8%), valamint a cseres tölgyesek is (5%) jellemzőek. Nagyarányú a lucfenyő (8%) és az erdeifenyő (22%) előfordulása. A mesterséges cseresek is 9%-os arányt képviselnek. Gyakoriak az akácosok (9%) és az elgyertyánosodott erdők (6%). Erdeifenyves (3%), feketefenyves (1%), a telepítések eredménye.

Régen a Kőszegi-hegyvidéken az erdeifenyőt magvetéssel, a tölgyet sarjaztatással újították. A bükk természetes úton újult. A Kőszegi-dombvidéken és Kövesd környékén mezőgazdasági váltógazdálkodást, majd akác- és cser-erdősítést alkalmaztak.

Ma a Kőszegi-hegyvidéken a lucosok és a bükkösök, valamint a kocsánytalantölgyesek térfoglalását növelik. Természetes úton, ernyősen újítanak, elegyítésre lucfenyőt, duglaszfenyőt, jegenyefenyőt és erdeifenyőt használnak. Az elnyíresedett foltokat luc- és jegenyefenyővel váltják fel. A Kőszegi-dombvidéken is növelik a bükk elegyarányát. Az elgyertyánosodott erdőket bükkös tölgyessé, a rossz növésű sarjakácosokat pedig gyertyánelegyes erdeifenyvesekké alakítják. A kiegészítésre vöröstölgyet, duglaszfenyőt, jegenyefenyőt és lucfenyőt telepítenek. Sopronhorpács-Kövesd fennsíkján a gyertyános kocsánytalantölgyesek természetes előfordulásait megtartják. A kocsánytalantölgy igen szépen újul. A sínylődő sarjakácosokat erdeifenyvessé alakítják át, az erdeifenyőt mesterségesen telepítik. Kőszeg déli lejtőin védik az acidofil gyertyános tölgyesek helyén kialakított szelídgesztenyéseket.

47. SOPRONI-HEGYVIDÉK

Az Alpok legkeletibb nyúlványait foglalja magába. Határa az Ikváig terjed. Átlag 300—500 m tengerszint feletti magasságban fekszik, legmagasabb pontja az Asztalfő (550 m). Fő gerincei kelet-nyugati irányúak. Tájrészletei:

47/a. Brennbergi-medence.

47/b. Várisi-hegyvidék.

A két tájrészlet már geológiai szempontból is különválik. A Balfi-medence alapkőzete hordalékkavics és egyéb Ős-Ikva-üledék, a Várisi-hegyvidéké gneisz és kristályos pala. Valamennyi alapkőzet savanyú.

A két tájrészlet határa a Kövesárok-ágfalvi vonal. Talajai között az erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok uralkodnak. Gyakori a pszeudoglejes, podzolos, valamint az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. A savanyú törmelék nagy vázszázalékot ad a talajokban.

Éghajlata szubalpin-atlanti, illetve a Várisi-hegyvidéken már kissé mediterrán jellegű. Évi csapadéka 730—919 m. Többsége júliusban hullik. Évi középhőmérséklete 8—9° C.

Az egész táj a kelet-alpesi flóratartomány (Noricum) soproni flórajárásába (Ceticum) tartozik. A hegyvidéket szinte összefüggő erdő borítja, csak a külső domblábakon található mezőgazdasági terület, illetve gyümölcsöskertek, főleg gesztenyések. 55,3% erdősültségének mintegy 5000 ha erdő felel meg.

Erdeiben a lucfenyő uralkodik (33%), amely ugyan természetes, de tenyészterületét erdészeink igen kiterjesztették, mint az egyéb fenyőkét is. Az erdeifenyő (15%) mellett gyakori a vörösfenyő (2%). Természetes erdőtársulásai egyébként zömben gyertyános tölgyesek (30%), a Brennbergi-medencében már gyertyános bükkösök (5%). A Várisi-hegyvidék podzolos talajain savanyú tölgyesek (13%) tenyésznek. Savanyú erdőtársulásai néhol csarabos-nyíressé degradálódtak (3%).

Az erdő hajdan zömben Sopron város, kisebb részben közbirtokosságok tulajdonában volt. 2-3 évszázadon át rövid vágásfordulóval, 20—40 éves sarjerdő-üzemmódban kezelték, tüzifanyerésre hasznosították, legeltették, és az almot is szedték. A leromlott erdők főleg gyertyán- és kocsányostölgy-sarjasok. Átalakításuk a századfordulón kezdődött meg; tarolás után főleg lucfenyőt, vörösfenyőt, de több helyen erdeifenyőt és feketefenyőt és ritkán jegenyefenyőt ültettek. Gyakori és kedvezőtlen képet mutat a lucfenyő, a vörösfenyő és a kocsányostölgy soros elegyítése.

A ma sürgős feladatai között a tarvágások megszüntetése és a felújítóvágások, főleg az ernyős felújítóvágások alkalmazásának bevezetése említhető. Felújítási és állománykiegészítési szempontból árnytűrő lombfafajokat (bükk, gyertyán, kislevelű hárs) telepítenek alá. A cél a kocsánytalantölgyesek és a bükkösök térfoglalásának növelése. A sarjerdőket, különösen az elegyetlen gyertyán-sarj eredetű állományokat fokozatosan felszámolják. A fenyők jelenlegi területarányát meghagyják, inkább növelik. Különösen a lucfenyő és az erdeifenyő felkarolása indokolt.

Különleges feladat az oktatási és kutatási intézmények munkájának elősegítése, kísérleti és bemutató területek kialakítása (Hidegvízvölgy, Nagyfüzes, Kovácsárok, Daloshegy).

48. SOPRONI-DOMBVIDÉK

A Lajta-hegység hazánkba átnyúló kiágazását és déli síkját foglalja magába. 150—290 m tengerszint feletti magasságban fekszik. Tájrészletei:

48/a. Sopron—Fertőrákosi mészdombok.

48/b. Ikva-menti kavicsterrasz.

Az ún. Kohlenbergi út által válik szét a két tájrészlet. A Sopron—Fertőrákosi dombok Lajta-mészkőn nyugszanak, míg az Ikva-menti terrasz az Ős-Ikva kavicshordalékából alakult. Talajai között a mészdombokon meszes váztalajokat, rendzinákat és barna erdőtalajokat, az Ikva mentén általában podzolos és pszeudoglejes barna erdőtalajokat találunk.

Éghajlata pannon-submediterrán vonású. Középhőmérséklete 9,5° C, évi csapadék 650 mm.

A Sopron—Fertőrákosi mészdombok a magyar flóratartomány (Pannonicum) átmeneti flóravidékének (Praenoricum) lajtai flórajárásába (Laitaicum) tartoznak, míg az Ikva terrasza zömben már a magyar Alföld (Eupannonicum) kisalföldi flórajárásába (Arrabonicum) sorolható.

Kultúrtáj, mezőgazdasági művelésre és szőlőtermelésre kiválóan alkalmas. Gyengén erdősült, 11,9% erdősültsége mindössze 4000 ha erdőnek felel meg.

Erdőtársulásai között a cseres tölgyesek (53%) uralkodnak. Gyertyános tölgyesek (18%) már csak kedvező fekvésekben tenyésznek. Jellemző a mészkedvelő tölgyesek (6%) és a karsztbokorerdők (4%) jelenléte, legtöbbször erősen leromlott, elbokrosodott állapotban. Kultúrállományai között az akác vezet 15%-kal.

Régen uradalmi és közbirtokossági erdők voltak, amelyekre egyaránt jellemző volt az évszázados sarjaztatás, legeltetés és alomszedés. A fafajok közül különösen a cser szaporodott el, rontott erdeire az erősen elcseresedett állományok jellemzőek.

A jövőben a sarj, elsősorban a cser- és akácsarj állományokat csökkentik. Fontos feladat a gyertyános kocsánytalantölgyesek kialakítása. A cser, a cseres tölgyesek előfordulásának helyén, elsősorban a Dudleszban uralkodó maradhat. Ezekben az erdőkben általában természetes úton újítanak, az ernyős felújítási módszert alkalmazzák. Az akácosokat csak megfelelő termőhelyen tartják fenn. Igen fontos feladat a cserjésedés megakadályozása. Ennek megoldására a fényigényes fafajok állományait alsó szinttel látják el, amelyre a gyertyán, a hárs és a mezeijuhar alkalmas. Elcserjésedett területek átalakítása csak tarolással, mélyforgatásos talajelőkészítéssel, majd erdeifenyő- és tölgycsemeték ültetésével valósítható meg. Kísérletek folynak vegyszeres állományátalakítás bevezetésére is. Az átalakítás során felhasználják a természet erőit. Ilyen eljárások azonban évtizedekig eltarthatnak. Ebben az esetben a mogyorót helyezik előnybe, amely elnyomja a fényigényes cserjéket, majd lassan a cserjésben levő cser-, gyertyán- és tölgysarjak szorítják vissza a mogyorót. Akkor alátelepítéses eljárással cserélik le az állományt. A fenyvesek területét ezen a tájon kismértékben emelik. Erdei- és feketefenyőt 1—2 ha-os foltokra telepítenek.

49. HANSÁG

A Sarród, Fertőszentmiklós, Kapuvár, Győr és Rajka helységeket összekötő vonaltól az osztrák határig elterülő lápos síkságot öleli fel. Tengerszint feletti magassága 113—117 m között változik. Nagy területen tehát közel azonos a magassági fekvés. A Répce, Rába és az Ikva folyók a Hanság területét a negyedkortól kezdődően töltötték fel, és végeláthatatlan nád- és sásvilág alakult ki. A vízrendezés kb. 400 évvel ezelőtt kezdődött. Azóta már kevés az ősi lápvegetáció. Éger-fűz-lápok eddig is alig alakulhattak ki. Mindössze két helyen, a Dőri-dombon és Földszigeten fordul elő természetes faállomány, ahol a szél másfél méter magas domborzatot hordott össze. Talajai síkláp-talajok, főleg kotusláp-talajok, de tőzeges láptalajok is előfordulnak. Ezenkívül a lápos réti talaj gyakori. A talajok alatt kavicsréteg vagy agyagos altalaj található. A talajok értékét a talajvíz határozza meg, melyet a lecsapolás utáni csatornázás biztosít.

Éghajlata kontinentális, az évi hőmérsékleti átlag 9,8° C, télen 3,2° C, nyáron 10,1° C. Átlagos évi csapadéka 592 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) kisalföldi flórajárásába (Arrabonicum) tartozik.

A vízrendezés óta fejlett szántóföldi és rétművelés alatt álló terület. Az egész Hanságnak csak 10,3%-át borítja erdő, mindössze 11 000 ha-on. Kapuvár és a Királyerdő adják a nagyobb erdőfoltokat.

Természetes erdőtársulásai között az égerláperdő 40%, a szil-kőris-tölgy ártéri erdő 8% uralkodik. Több a mesterséges erdő, ahol a nemesnyárasok (21%) és az égeresek (15%) dominálnak. Hazai nyárasok, cseres, kocsányostölgyes és amerikaidió-állományai érdemelnek még említést, összesen 11%, valamint az akácosok 5% aránnyal.

Régen Esterházy-nagybirtok volt. A termőhelynek megfelelően főleg égert telepítettek, amelynek feladata a lakosság tűzifaellátása volt. Tuskóról sarjaztatták. A lecsapolások után az égereseket érzékeny károk érték. A nemesnyárasok, kisebb részben a kocsányostölgy, a feketedió és az akác jobban bírják a megváltozott viszonyokat, és így ezeket karolták fel. A tőzegréteg időszakosan száraz, ezért ebben a rétegben nem él már meg a gyökér.

Ma gépesített mély talajelőkészítéssel, talajkeveréssel lényegesen kedvezőbbre alakítják ki a talajokat. Ezért újabban a nemesnyárasok (41%), a hazainyárasok és kisebb mértékben a mézgáséger (30%) telepítését irányozzák elő. Helyet biztosítanak a fűznek, a nyírnek és az amerikaikőrisnek is. Csökkentik az akác területarányát a kocsányostölgy javára. A nemesnyárak közül elsősorban a késeinyárat karolják fel. A nyers talajok átalakítását 2-3 évig tartó, 70 cm mély forgatással végzik el. Sík terepen, a közeli talajvíz káros hatásának kivédése érdekében, bakhátszerű talajelőkészítést alkalmaznak, és erre nyárféléket telepítenek. A Hanságban igen fontos a tervszerű vízgazdálkodás. Király, Osli, Boldogasszony égeresei ma szinte már természetvédelmi emlékek.

50. SZIGETKÖZ

A táj a Dunának Rajkától Vénekig húzódó szakasza. A Duna és a Mosoni-Dunaág közötti területét foglalja magában. A felső Duna-ártérhez meszes öntéstalajok tartoznak. 1886—1896 között hajtották végre ezen a területen a Duna folyamszabályozását; a rajkai zsilip 3-4 m-rel szállította le a vízszintet. Ezért a hosszú Duna-ágak mellett száraz homokterületek is alakultak. Tengerszint feletti magassága 112—128 m. Talajai: karbonátos öntéstalajok, néhol réti talajok.

Éghajlata kontinentális, amelyet a Duna víztömegével mérsékel. A tájban elsősorban a Duna vízállása van hatással az erdők kialakítására, a klímának számottevő befolyása nincsen. Évi átlagos hőmérséklete 10,6° C, téli átlag 3,9° C, nyári 19,3° C. A száraz periódus időszakában, a páraképződés segíti át a növényzetet. Átlagos évi csapadéka 563 mm.

A táj a magyar flóratartomány (Pannonicum) alföldi flóravidéke (Eupannonicum) kisalföldi flórajárásába (Arrabonicum) tartozik.

A folyamszabályozás után csak az ártéren maradt erdő, másutt szántóföldeket alakítottak ki. Ma mindössze 14%-a erdősült; 9000 ha erdeje van.

Természetes erdőtársulásai között a fűz-nyár ártéri erdők uralkodnak (42%), kevesebb a szil-kőris-tölgy ártéri erdő (22%). A mesterséges erdők zömét nemesnyárasok adják (25%). Emellett kevés akácos (7%), erdei- és feketefenyves (3%) található.

Régen inkább fűz-nyár állományok borították a területet. Az alsó szintben gyakori a hamvaséger. Az erdőket tarolták és sarjról újították. Mélyebb, vizes gödrökben botoló füzeseket alakítottak ki. Kocsányostölgy-állomány csak kis csoportokban található. Az 1920-as években indult meg erőteljesen, főleg Ásványráró körül a korainyár telepítése. Kezdetben sűrű, másfél m-es hálózatba 1,5 m magas erős nyárcsemetét ültettek. A tisztításokat és gyérítéseket elhanyagolták, ezért ezeknek az állományoknak a fái általában kis koronájúak.

A fő feladat ma az, hogy lehetőleg mindenütt nemesnyárat telepítsenek. Ehhez a területet a még meglevő rontott állományok lecseréléséből nyerik. Csak a mélyebb fekvésű, magas vízállású területeken telepítenek fehérfüzet. A telepítéseket teljes talajelőkészítés után fásítják. Ahol ez nem oldható meg, ott pásztás vagy tányéros talajelőkészítés után, mély gödrökben ültetnek válogatott nemesnyár-csemetét. Ma a korainyár mellett az óriás- és az olasznyárat alkalmazzák. A nemesnyár részarányát 41%-ra kívánják emelni. Fontos feladat a nyártetű ellenszerének és a vadkár elleni védekezésnek a kikísérletezése. Ártéren kívül erdei- és feketefenyőt telepítenek. Megfelelő területen növelik a kocsányostölgy térfoglalását, amelyet mezeiszillel, mezeijuharral, hárssal és gyertyánnal elegyítenek.

IRODALOM

AICHINGER, E. (1949): Grundzüge des forstlichen Vegetationskunde. Wien

AJTAY V.: (1950): Tájékoztató az erdőgazdaságban tenyésztendő fafajok megválasztásához. Népszava Kiadó. Budapest

ÁKOS (1964): Erdészeti, vadászati, faipari lexikon. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

ASSMANN (1961): Waldertragskunde. München—Bonn—Wien

BABOS (1951): A magyarországi erdők tájelhatárolása. Az Erdő

BABOS (1954): Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

BABOS (1955): A nyárfások homokbuckán előforduló megjelenési formái. Erd. Kut.

BABOS (1957): Homoki termőhelyláncok. Erd. Kut.

BABOS—HORVÁTHNÉ—JÁRÓ—KIRÁLY—SZODFRIDT—TÓTH B. (1966): Erdészeti termőhely-feltárás és térképezés. Akadémiai Kiadó, Budapest

BABOS (1967): Az összehasonlító nyárfajta kísérletek első értékelése. MTA Agrártud. Oszt. Közl.

BACSÓ (1966): Bevezetés az agrometeorológiába. Mezőgazd. Kiadó, Budapest

BALÁZS (1943): Nagykároly és Erdőd környékének erdői. Budapest. Acta Geob.

BALOGH (1953): A zoocönológia alapjai. Akad. Kiadó, Budapest

BALOGH (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin, Akad. Kiadó

BALSAY L. (1960): A Hanság szerepe népgazdaságunk célkitűzéseiben. Az Erdő

BANADICS (1962): A Békés megyei erdők története az erdőművelés tükrében. Az Erdő

BARABITS (1956): A telekesi erdő gyorsan növő fafajai. Az Erdő

BÁNKY—SZŐNYI (1955): Az északi Mátra termőhelyének feltárása. Erd. Kut.

BENKŐ—KISS—PAPP (1967): A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára. I. A.—Gy. Budapest

BENCZE L. (1961: A vadállomány és környezet kapcsolatai. Budapest, Mezőgazd. Kiadó

BENCZE L. (1962): Egyes hazai erdőtípusok vadgazdálkodási vonatkozásai. Erd. Kut.

BENCZE P. (1955): A dunántúli kavicsos talajokon (az ún. cseriföldeken) végzett kutatások. Erd. Kut.

BIRCK-HORVÁTH E.-NÉ (1955): Erdőtípusvizsgálatok a gödöllői erdőgazdasági tájon. Erd. Kut.

BODROGKÖZY (1957): Die Vegetation der Weisspappel-Haine in dem Reservat „Emlékerdő" bei Szeged-Ásotthalom. Szeged, Acta Biol.

BORBÁS (1900): A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. Budapest

BORHIDI (1957): Feketefenyveseink társulási viszonyai. Bot. Közl.

BORHIDI (1961): Klimadiagramme und Klimazonale Karte Ungarns. Ann. Univ. Scient. Budapest, 1961. Budapest, 1962. p. 21—50

BORHIDI (1963): A Zselic erdei. Kandidátusi értekezés. Kézirat

BORHIDI (1965): Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. Act. Bot.

BOROS (1926): Alföldi akácosaink az aljnövényzet nézőpontjából. Erd. Lapok

BOROS (1932): A Nyírség flórája és növényföldrajza. Debreceni Honism. Bizotts. Kiadv. Debrecen

BOROS (1952): A Duna—Tisza köze növényföldrajza. Földr. Ért.

BOROS (1953): A Gerecse-hegység növényföldrajza. Földr. Ért.

BOROS (1954): A Vértes-hegység, a Velencei-hegység, a Velencei-tó és környékük növényföldrajza. Földr. Ért.

BOROS (1959): A Mezőföld növénytakarója. In: ÁDÁM—MAROSI—SZILÁRD: A Mezőföld természeti földrajza.

BOROS (1963): A Pilis-hegység növényföldrajza. Földr. Ért.
BORSOS (1957): Faállományszerkezeti vizsgálatok a Vasi hegyháton. Az Erdő
BOTVAY (1943): Talajaink mint dinamikus rendszerek. Erd. Zsebnaptár. I. köt.
BOTVAY (1951—1952): Adatok az alföldi akácos állományok minősége és a talajvíz mélysége közötti kapcsolatokhoz. Erdőmérnöki Főisk. Évk. Sopron
BOTVAY (1954): Talajtan. Erd. Főisk. Jegyzet, Sopron
BRAUN-BLANQUET (1928): Pflanzensociologie. Berlin
BRÜGGER (1966): A bükkösök és tölgyesek bogárfaunája a Bükk-hegységben. Diplomaterv
BULLA (1962): Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó. Budapest
CLEMENTS, F. E. (1928): Plantsuccession and Indicators. Washington
CSAPODY (1962): Termőhelyfeltárás és vegetációtérképezés a Soproni-hegységben. Sopron. Doktori értekezés.
CSAPODY (1963): Hozzászólás Haracsi L. „Az erdőtípológia és erdőművelés" c. cikkéhez. Az Erdő
CSAPODY—HORÁNSZKY—SIMON—PÓCS—SZODFRIT—TALLÓS (1963): Die Ökologischen Artengruppen der Wälder Ungarns. Acta Agronomica
CSAPODY I. (1964): Die Waldgesellschaften des Soproner Berglandes. Acta Bot.
CSESZNÁK (1967): A Visegrádi-hegység erdőművelésének új iránya az erdők fejlődésének tükrében. Kand. dolg.
CSESZNÁK (1968): A gyertyán terjeszkedésének természetes okai. Az Erdő
CSÖRE P. (1965): A királyi erdők és az azokban folytatott gazdálkodás a középkorban. OEE erdészettörténeti szakoszt. közl.
DANSZKY (1963/64): Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási és telepítési eljárásai és irányelvei. Mezőg. Kiadó. Budapest
DENGLER (1944): Waldbau auf ökologischer Grundlage. Berlin
EHWALD (1953): Aufgaben und Methoden der fortslichen Standortskunde. Deutsche Ak. d. d. Landwirtschaft. Berlin. Sitzungsberichte
ELLENBERG (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart
ERTELD—HENGST (1966): Waldertragslehre. Radebeul
FEHÉR—KISS—KISZELY (1932—33): Vizsgálatok néhány közönségesebb erdőtípus növényasszociációs viszonyairól, különös tekintettel az erdőtalajok savanyúságának időszaki változásaira. Erd. Kísérl. Bot. Archív. Berlin
FEHÉR (1933): Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. Berlin
FEHÉR (1943): Az erdő mint élettér. Erd. Zsebnaptár. Budapest
FEHÉR (1954): Talajbiológia. Akad. Kiadó, Budapest
FEKETE G. (1956): Die Vegetation des Velenceer Gebirges. Ann. Nat.-Mus. Hist. Nat. Hung.
FEKETE—MAJER—TALLÓS—VIDA—ZÓLYOMI (1961): Aufgaben und Bemerkungen zur Flora und zur Pflanzengeographie de s Bakonygebirges. Ann. Mus. Nat. Hung. Pars. Bot.
FEKETE G. (1964): Waldvegetationsforschungen im Gödöllőer Hügelland. Vergleichende Pflenzengeographische Studie über die Wälder der kühl kontinentalen Waldsteppe. Magyar Tájak Növénytakarója. Sor. Akad. Kiadó
FEKETE L.—BLATTNY (1913/1914): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén. 1—2. Selmecbánya FM kiadv.
FEKETE Z. (1952): Erdőbecslestan. Akad. Kiad. Budapest
FELFÖLDY (1940): Növényszociológia. Debrecen
FELFÖLDY (1947): Növényszociológiai és ökológiai vizsgálatok nyírségi akácosokban. Erd. Kísérl.
FIRBÁS (1949): Waldgeschichte Mitteleuropas. Jena
FRANCÉ (1913): Das Edaphon. Stuttgart
GÁSPÁR H. G. (1960): A Keszthelyi-hegység erdőfelújítási problémái. Az Erdő
GAYER (1927): Der Bakonyerwald. Ebenda
GOMBÓCZ (1906): Sopron vármegye növényföldrajza és flórája. Math. Term. Tud. Közl.
GOMBÓCZ Z.—MELICH J. (1934): Magyar Etymológiai Szótár XI. f. Budapest
GYŐRFI (1957): Erdészeti rovartan. Budapest, Akad. Kiadó

GYŐRY (1957): Madártársulás- és környezettani vizsgálatok 1954—1955. telén a soproni hegységben. Apuila
GYŐRY (1964): Néhány kocsánytalan tölgyerdő típus madártani vizsgálata. Műsz. dokt. ért. Budapest
HAJÓSY F. (1952). Magyarország csapadék viszonyai. OMI: Magyarország éghajlata. Budapest
HALÁSZ A. (1966): Faellátásunk helyzete és fejlődése. Budapest
HARACSI (1958): Hazánk természetes erdőtípusai. Erd. Tud. Közl.
HARACSI (1961): Hazánk erdőtájai. Az Erdő
HARACSI (1963): Az erdőtipológia és erdőművelés. Az Erdő
HARGITAI (1937): Nagykőrös növényvilága. I. Disszertáció.
HARGITAI (1940): A Sátor-hegység flórájáról. Bot. Közl.
HARGITAI (1943): Mikroklímavizsgálatok a Sátor-hegységben, Sárospatak környékén. Acta Geobot. Hung. Debrecen
HOLDAMPF (1965): Az erdőgazdálkodás és a vadgazdálkodás egybehangolása hegy- és dombvidéki nagyvadas vadászterületen. Kand. Ért.
HORÁNSZKY (1957): A Szentendre—Visegrádi-hegység erdei. Kandidátusi ért.
HORÁNSZKY (1960): Über das Problem der Bewaldung im Andezitgebirge. Ann. Univ. Scient. Budapest. Sect. Biol.
HORÁNSZKY (1957): Mikroklimamessungen am Sztmihály-Berg bei Nagymaros. Ann. Univ. Scient. Budapest, Sect. Biol.
HORVÁT A. O. (1942): A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete, Pécs
HORVÁT A. O. (1946): A Pécsi Mecsek természetes növényszövetkezetei. Dunántúli Tud. Int. kiadv.
HORVÁT A. O.: (1956): Mecseki tölgyes erdőtípusai. Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, Pécs
HORVÁT A. O. (1957/58): Mecseki gyertyános tölgyes erdőtípusai. Janus Pannonius Múzeum Évkönyve. Pécs
HORVÁT A. O. (1958): Mecseki bükkös erdőtípusai. Janus Pannonius Múzeum Évk. Pécs
HORVÁT A. O. (1961): Mecseki erdőtípus tanulmányok. Pécsi Janus Pannonius Múzeum Évk.
HORVÁT—PAPP (1962): Mikroklímavizsgálatok a pécsi Mecsek növénytársulásaiban. Erd. Kutatások
HÜBL, E. (1958/59): Waldgesellschaften im Leithagebirge. Verhand. zool.-bot. Ges. Wien
IJJÁSZ (1938): Grundwasser und Baumvegetation unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Ungarischen Tiefebene. Erd. Kísérlet
ILLÉS N. (1871): Erdőtenyésztéstan. Buda. OEE XIV és 341. l. (2. kiad. 1879. M. kir. Állami nyomda, Buda.)
IZRAEL (1962): Hegyvidéki ligeterdők művelésének néhány kérdése. Az Erdő
JABLÁNCZY (1953): Erdőművelestan. Erdőm. Főisk. Jegyzetei. Sopron
JABLÁNCZY—FIRBÁS (1956): Soproni hegyvidéki erdők vízrajzi felvétele. Az Erdő
JAKUCS (1954): Mikroklímamérések a Tornai Karszton, tekintettel a fatömegprodukcióra és a karsztfásításra. Ann. Mus. Nat. Hung.
JAKUCS—FEKETE G. (1957): Der Karstbuschwald des nordöstlichen ungarischen Mittelgebirges. (Quercus pubescens-Prunus mahaleb) Acta Bot.
JAKUCS (1958): Mikroklima-Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder in Ungarn. Acta Agronomica
JAKUCS (1966): Phyllitidi-Aceretum subcarpaticum im nordöstlichen Teil des Ungarischen Mittelgebirges. Budapest. Acta Bot. Ac. Scient. Hung. Tomus 1967
JÁRAINÉ KOMLÓDI M. (1958): Pflanzengesellschaften in dem Turjángebiet von Ócsa-Dabas (Donau—Theiss Zwischenstromgebiet) Acta Bot.
JÁRAINÉ KOMLÓDI M. (1959): Sukzessionsstudium an Eschen-Erlenbruchwäldern des Donau—Theiss Zwischenstromgebietes. Ann. Univ. Bpest.
JÁRÓ (1950): A mátrai bükk-erdőtípusok talajvizsgálata. Agrártud. Egy. Erdőmérnöki Kar Évk.

JÁRÓ (1954): A valkói termőhelyfeltárás eredményei. Az Erdő
JÁRÓ (1955): A lösz alapkőzet talaj- és erdőtípusai. Erd. Kut.
JÁRÓ (1958): Alommennyiségek a magyar erdő egyes típusaiban. Erd. Tud. Közl.
JÁRÓ (1962): Fontosabb fafajaink elterjedése. Az Erdő
JÁRÓ (1963): Talajtípusok. Budapest. Orsz. Erd. Főig.
JÁVORKA (1925): Magyar Flóra — Flora Hungarica. Studium, Budapest
JEANPLONG (1956): Flóraelemek szerepe a flórahatárvonalak megvonásában Északnyugat-Dunántúlon. Bot. Közl.
JELEM (1961): Grundsätze und Anweisungen für die forstliche Standortserkundung und Kartierung. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien
JUHÁSZ (1959): A bükki Nagymező növényzete. Egri Pedagógiai Főisk. Évk. Eger
KAÁN (1927): A Magyar Alföld. M. Tud. Akad.
KAÁN (1939): Alföldi kérdések. Erdők és vizek az Alföld kérdéseiben. Stádium, Budapest
KAKAS J. (1960). Magyarország éghajlati atlasza. Budapest, Akad. Kiadó
KÁROLYI-PÓCS (1954): Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához. Bot. Közl.
KÁRPÁTI I.—K. V. (1956): Fraxinus oxycarpa magyarországi elterjedése, természetes előfordulása és társulásviszonyai. Az Erdő.
KÁRPÁTI I.—K. V. (1958): A hazai Duna-ártér erdőtípusai. Az Erdő
KÁRPÁTI I.—TÓTH J. (1959): Ártéri erdeink tipológiai beosztása. Az Erdő
KÁRPÁTI Z. (1932): A Börzsöny-hegység növényföldrajzi jellemzése. Judex Horti Botanici.
KÁRPÁTI Z. (1953): Kertészeti növénytan. 2. köt. Mezőgazd. Kiadó. Budapest
KERESZTESI (1959): A sárvári erdők története. Erd. Kut.
KERESZTESI (1962): A magyar nyárfatermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
KERESZTESI (1965): Akáctermesztés Magyarországon. Akad. Kiadó, Budapest
KERESZTESI (1966): A fenyők termesztése. Akad. Kiadó, Budapest
KERESZTESI (1967): A tölgyek. Akad. Kiadó, Budapest
KERNER (1863): Pflanzenleben der Donauländer. Wien. Aufl. 1942
KISS F. (1931): Az Alföldfásítás gyakorlati kérdései. Erd. Lapok
KISS L. (1957): Fenyők. Mezőgazd. Kiadó
KNAPP, R. (1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Halle
KOLTAY (1949): Hullámtereink erdősítésének lehetőségei. Erd. Lapok
KOLTAY (1953): A nyárfa. Mezőgazd. Kiadó
KOPECZKY (1958): Korszerű nyárfagazdálkodás. OEF kiadás. Budapest
KOPP (1964): A bugaci erdő termőhelyi és növényzeti viszonyai. Az Erdő
KOVÁCS J. (1958): A beregi síkság erdei. Az Erdő
KOVÁCS J. (1960): Erdők a Nyírségben. Az Erdő
KOVÁCS M. (1966): Die Wirkung der geomorphologischen, mikroklimatischen und Bodenfaktoren auf die Entwicklung des St ndortes der acidophilen Wälder im Mátra-Gebirge. Acta Bot.
KOVÁCS—SZIRMAY (1954): Állattársulások vizsgálata különös tekintettel a lepkékre. Rovartani Közl.
KÖPPEN (1932): Grundriss der Klimakunde. Braunschweig
KÖSTLER (1950): Waldbau. Berlin—Hamburg
KREYBIG (1949): A mezőgazdasági tájbeosztás alapelvei. Agrokémia
LEIBUNDGUT (1966): Waldpflege. Zürich
LIPPÓCZY (1962): A csapadék és makktermés, a lombalom és felújulás kapcsolata. Az Erdő
MADAS A. szerk. (1956): Erdészeti Kézikönyv. Mezőg. Kiadó
MAGYAR J. (1958): Bükkfatermelésünk főbb elvei. Erd. Tud. Közl.
MAGYAR P. (1928): Adatok a Hortobágy növényszociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. Erd. Kísérl.
MAGYAR P. (1933): A homokfásítás és növényszociológia alapjai. Erd. Kísérl.
MAGYAR P. (1933): Erdőtípus-vizsgálatok a Börzsöny- és a Bükk-hegységben. Erd. Kísérl.
MAGYAR P. (1933): Természetes újulat és aljnövényzet. Erd. Kísérl.

MAGYAR P. (1933): Újabb vizsgálatok a természetes újulat és az aljnövényzet viszonyáról. Erd. Kísérl.
MAGYAR P. (1933): Árnyalás vagy gyökérkonkurrencia? Erd. Lapok
MAGYAR P. (1935): Párolgásmérések az Alföld ligetes homoki erdőiben. Erd. Kísérl.
MAGYAR P. (1935): A magaskőris középhegységeinkben. Erd. Lapok
MAGYAR P. (1936): Növényökológiai vizsgálatok az alföldi homokon. Erd. Kísérl.
MAGYAR P. (1936): Buchen- und Eichenwaldtypen in Ungarn. Veröff. d. IX. Kongr. d. Intern. Forstl. Forsch. Sopron
MAGYAR P. (1959): Az erdő- és termőhelytipológia köréből. Az Erdő
MAGYAR P. (1961—62): Alföldfásítás I—II. Akadémiai Kiadó, Budapest
MAJER (1952): Az aljnövényzet szerepe bükköseink felújításában. Erd. Tud. Kisk.
MAJER (1954): Kőrisveszély. Az Erdő
MAJER (1955): A Vértes-hegység erdőművelésének fejlesztési alapjai. Erd. Kut.
MAJER (1955): A Magasbakony termőhelyfeltárásának eredményeiről. Erd. Kut.
MAJER (1956): A bakonyaljai erdeifenyves természetes felújításáról. Az Erdő
MAJER (1956): Erdőtípus-csoportjainak és erdőgazdasági hasznosításuk. Erd. Kut.
MAJER (1958): A rontotterdők átalakítása. Az Erdő
MAJER (1958): Bükk erdőtípusok gyökérszint vizsgálata. Magyar Tud. Akad. Agrártud. Oszt. Közleményei
MAJER (1959): Vízerek menti nyárfásítások. Magyar Tud. Akad. Agrártud. Oszt. Közl.
MAJER (1959): Fasorok hatásvizsgálata, különös tekintettel a mezőgazdasági terméseredményekre. Erd. Kut.
MAJER (1961): Gyökérösszenövések előfordulása és jelentősége. Erd. Kut. at.
MAJER (1962): Egy feketefenyves természetes felújításának tapasztalatai. Erdészettudományi Közl.
MAJER (1962): Erdő- és termőhelytipológiai útmutató. Budapest. Mezőgazd. Kiadó
MAJER (1963): Erdő- és termőhelytípusok útmutató növényei. Mezőgazd. Kiadó
MAJER (1963): Erdőtípus vagy állománytípus. Az Erdő
MAJER (1966): Erdőműveléstan I/a. Erdőismeret. Egyetemi jegyzet
MAJER (1966): Erdőműveléstan I/b. Fafajok. Egyetemi jegyzet
MAJER (1967): Erdőműveléstan II. Részletes erdőműveléstan. Egyetemi jegyzet
MAYR, H. (1909): Waldbau auf naturgesetzliches Grundlage
MÁRKUS (1963): Fatermési és faállományvizsgálatok az ugodi bükkösökben. Dokt. dissz.
MÁTHÉ (1933): A hortobágyi Ohat-erdő vegetációja. Bot. Közl.
MÁTHÉ (1936): Növényszociológiai tanulmányok a Kőrös-vidéki liget- és szikes erdőkben. Acta Bot. Hung.
MÁTHÉ (1940—41): Magyarország növényzetének flóraelemei. I—II. Acta Geobotanica. Hungarica
MÁTHÉ—KOVÁCS (1962): A gyöngyösi Sárhegy vegetációja. Bot. Közl.
MOROZOV (1952): Az erdő élettana. Budapest, Mezőgazd. Kiadó
NÁDAS (1957): Észak-somogyi akácosok. Az Erdő
NEMKY (1957: Tölgyeseink természetes felújításának alapvető kérdései. Az Erdő
NEMKY: Adatok az erdő különböző elegyarányú faállományainak hótárolásához. Sopron. Erdőmérnöki Főisk. Közl.
NEUWIRTH (1958): Gyorsannövő fafajok telepítésének lehetőségei Zala megyében. Az Erdő
NYESZTEROV, V. G. (1949): Általános erdőműveléstan. Moszkva—Leningrád (Magyar fordítás.)
NYESZTEROV, V. G. (1955): Az erdőtípusokra vonatkozó ismeretek és a típusok osztályozása. Lesznoe hozjajsztvo
ORLÓCZY—TUSKÓ (1955): A Soproni-hegyvidék fenyvesítésének eredményeiből. Erdőm. Főisk. Közl.
PAIZS D. (1965): Kerengés az erdő körül. Élet és irodalom
PALLAY M. (1961): A Soproni-hegyvidék Melica uniflora-gyertyános kocsánytalantölgyesei. Az Erdő

PAPP (1957): Szemelvények az erdészeti mikroklímakutatás köréből, különös tekintettel a kopár oldalakra. Időjárás
PAPP—SZODFRIDT (1966): Die Vegetation und die ökologischen Verhältnisse der Naturschutzareals bei Kunbaracs. Budapest. Acta Bot. Ac. Scient. Hung. Tomus 967
PARTOS (1952): Alátelepítés. Az Erdő
PASSARGE—HOFMANN (1964): Soziologische Artengruppen mitteleuropäischer Wälder. Archiv für Forstwesen
PÁLL E. (1953): Zalai erdeifenyvesek rendszerezése és természetes felújításának kérdései. Az Erdő
PÁLL M. (1962): A göcseji bükkösök felújítása. Az Erdő
PÁNTOS (1966): Erdészeti talajmikrobiológia. Egyetemi jegyzet. Sopron
PÉCSI—SÁRFALVI B. (1960): Magyarország földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest
PÉNZES (1956): Budapest élővilága. Budapest
PÓCS (1954): A rákoskeresztúri „Akadémiai erdő" vegetációja. Bot. Közl.
PÓCS (és Társai) (1958): Vegetationsstudien im Őrség. Akadémiai Kiadó. Budapest
PÓCS (1960): Die zonale Waldgesellschaften Südwestungarns. Acta Bot.
PÓCS (1967): A magyarországi tűlevelű erdők cönológiai és ökológiai viszonyai. Kand. ért.
POLGÁR (1941): Győr megye flórája. Bot. Közl.
POLSTER (1950): Die physiologischen Grundlagen der Stofferzeugung im Walde. München
PROGREBNJAK, G. S. (1963): Általános erdőművelestan. Moszkva (Magyar fordítás)
RAPAICS (1925): Nyírség növényföldrajza. Debreceni Honism. Biz. Kiadó
Rapaics (1927): A növények társadalma. Budapest. Athenaeum
REUTER C. (1963): Történeti adatok az Árpád-kori Baranya megye növényföldrajzához. OEF kiadás. Litográfia
RÉDL (1931): A bakonyi tiszafa előfordulása. Termtud. Közl.
RÉDL (1942): A Bakony-hegység és környékének flórája. Magyar Flóraművek 5. Veszprém
ROTT F. (1955): A balatonkörnyéki fásítások irányelvei. Az Erdő
RÓTH (1935): Erdőművelestan I—II. Sopron. Röttig-Romwalter
RÓTH (1953): Erdőművelestan III. A magyar erdőművelés különleges feladatai. Budapest. Mezőg. Kiadó
RUBNER—REINHOLD (1953): Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg—Berlin. Paul Parey
RUBNER (1960): Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Berlin
SALI (1955): Erdőrendezésünk néhány eredménye és az erdőtipológia alkalmazása üzemterveinkben. Az Erdő
SCAMONI (1955): Einführung in die praktische Vegetationskunde. Berlin
SCHERG (1934): Sárvár. Stúdium
SIMON (1955): Az erdő fogalmáról és osztályozásának elvéről. Acta Univ. Debrecen
SIMON (1957): Die Wälder des Nördlichen Alföld. Budapest, Akadémiai Kiadó
SISKOV, I. I. (1954): Erdőművelestan. Erdőm. Főisk. Tan. Oszt. Sopron
SOLYMOS R. (1960). Az őrségi erdőgazdálkodás. Az Erdő
SOÓ (1930): Összehasonlító erdei vegetációtanulmányok az Alpokban, Kárpátokban és a Magyar Középhegységben. Erd. Kísérl.
SOÓ (1934): A Balaton-vidék növényszövetkezeteinek ökológiai és szociológiai jellemzése. Math. Term. Tud. Ért.
SOÓ (1934): Magyarország erdőtípusai. Erd. Kísérl.
SOÓ (1934): Vas vármegye szociológiai és florisztikai növényföldrajzához. Vasi Szemle. Szombathely
SOÓ (1935): A történelmi Magyarország növényszövetkezeteinek áttekintése. Math. Term. Tud. Ért.
SOÓ (1937): A Mátra-hegység és környékének flórája. Magyar Flóraművek I. Debrecen
SOÓ (1937): A Nyírség erdői és erdőtípusai. Erd. Kísérl.
SOÓ (1938): A Tiszántúl flórája. Magy. Flóraművek. 2. Debrecen
SOÓ (1940): A Sátorhegység flórája. Bot. Közl.

Soó (1941): Növényszövetkezetek Sopron környékéről. Acta Geobot. Hung. Debrecen
Soó (1945): Növényföldrajz. Budapest. 2. kiad. 1953. 3. kiad. 1956. 4. kiad. 1961
Soó (1954): Angewandte Pflanzensoziologie und Kartographie in Ungarn. Aichinger Festschrift
Soó (1960): Magyarország új florisztikai növényföldrajzi beosztása. MTA Biol. Csop. Közl.
Soó (1960): Magyarország természetes erdőtársulásainak és erdőtípusainak áttekintése. Az Erdő
Soó (1965, 1966): A magyar flóra és vegetáció kézikönyve I—II. k. Akadémiai Kiadó, Budapest
Soó—Jávorka (1951): A magyar növényvilág kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest
Soó—Zólyomi (1950/51): Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzék. Vácrátót—Budapest
Stefanik (Szilágyi) (1953): A növénycönológia erdőművelési vonatkozásai. I. A magszármazási kérdés Erdőm. Főisk. Évk. Sopron, 1951—52.
II. A kopárfásítás. ERTI Évk. 1952
Stefanovics (1956): Magyarország talajai. Budapest. Akad. Kiadó. 2. kiad. Budapest, 1963
Szabados (1949): A földalatti harmat képződése és jelentősége. Időjárás, Budapest
Szabolcs—Deák (1959): Erdőművelési tapasztalatok a kistápéi homokvidéken. Az Erdő
Szappanos (1963, 1964): A Car x pilosa-gyertyános kocsánytalantölgyesek természetes felújításáról. EFE Tud. Közl.
Szappanos (1967): A Carex pilosa-gyertyános kocsánytalantölgyesek természetes felújításának föbb kérdései. (Kand. dissz.)
Szántó (1940): Erdőtenyészet, éghajlat és lecsapolás a Kárpátok medencéjében az Alföldre való tekintettel. OEE kiadás
Szántó (1949): Erdőgazdaságunk éghajlati adottságai. Erd. Kis.
Székessy (1953): Bátorliget élővilága. Budapest
Szilágyi (Stefanik) (1958): A korszerű erdőművelés vegetációtani alapjai. Kézirat. Sopron
Szodfridt (1958): A táji erdőművelés kérdéséhez. Az Erdő
Szodfridt (1961): A Vendvidék erdőtársulásainak ökológiai vonatkozásai. Az Erdő
Szodfridt (1961): A Pannonhalmi Dombság erdőtársulásai és ökológiai vonatkozásaik. Bot. Közl.
Szodfridt—Tallós (1964): Váltakozó vízgazdálkodású tölgyes erdőtípusok. Az Erdő
Szőnyi (1954): A Mátra kőfolyásos termőhelyei. MTA. Agr. tud. Oszt. Közl.
Szőnyi (1955): Vizsgálatok a Mátra kőfolyásos sekélytalajú bükköseiben. Erd. Kut.
Szujkóné, Lacza J. (1956): Beträge zur Kenntnis der auf Andezit ausgebildeten Waldtypen des Börzsönygebirges. M. N. M. Term. Múz. Évk.
Szujkóné, Lacza J. (1961): Adatok a szurdokerdő és a bükkös mikroklímájához. Biol. Közl.
Szujkóné, Lacza J. (1961): Mikroklímamérések a Börzsöny hegység ÉK-i részében különböző növénytársulásokban. Fragmenta Botanica Hungarica
Szukacsov, V. I. (zserk.) (1953): A botanika problémái. Akad. Kiadó. Budapest
Szukacsov—Pogrebnjak—Motovilov—Lavrinyenko—Tyukov—Szokolov (1953): Az erdőtipológiai értekezlet munkái. A Szovjetunió Tud. Akadémiája.
Tagányi (1896): Magyar erdészeti oklevéltár. Patria, Budapest
Tallós (1958): Két fenyőfői erdőtípus lepketársulásainak vizsgálata, tekintettel a károsításukra. Erd. Kut.
Tallós (1959): Adatok a Vendvidék és az Őrség nagylepkefaunájához. Rovartani Közl.
Tallós (1959): Erdő és réttípustanulmányok a Széki erdőben. Erd. Kut.
Tallós (1960): Az erdőtipológia és a növénytársulástan kapcsolatáról. Az Erdő
Tallós (1963): Adatok a Bakony és környéke nagylepkefaunájához. Veszprém megye Múzeumának közl.
Timár (1950): A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között. Ann. Biol. Univ. Debrecen.
Timár (1954): A Tiszazug növényföldrajza. Földr. Ért.

TKACSENKO, M. E. (1951): Általános erdőművelestan. Moszkva—Leningrád. (Magyar fordítás).
TSCHERMAK (1953): Waldbau auf pflanzengeographischer-ökologischer Grundlage. Wien.
TÓTH B. (1961): Adatok a nyárfatermesztés lehetőségeihez a Tisztántúlon. Erd. Kutatások
TÓTH I. (1958): Az Alsó-Dunaártér erdőgazdálkodása. A termőhely és az erdőtípusok összefüggése. Erd. Kut.
TÓTH I. (1959): Ártéri erdőtípusok egyes erdőművelési vonatkozásai. MTA. Agrártud. Oszt. Közl.
TÚRY—JÁRÓ—PAPP (1951): A szikes talajok ligetes erdei. ERTI Évk.
TÚRY (1954): Szikes talajok erdészeti osztályozása. Erd. Kut.
TUSKÓ (1955): Alföldi akácosok növénytársulási vizsgálata és művelésük egyes kérdései. K ndidátusi értekezés
TUZSON (1911): Magyarország fejlődéstörténeti növényföldrajzának főbb vonásai. Math. Term. Tud. Ért.
TÜXEN (1961): Beitrag zur Vereinheitlichung des pflanzensoziologischen Systems für West- und Mitteleuropa.
UBRIZSY (1936): A nyíregyházi erdők növényformációi. Szabolcsi Szemle. Nyíregyháza.
UBRIZSY (1948): Az erdőtalajok makroszkopikus gombavegetációja és az R tényező. Erd. Kis.
UJVÁROSI (1941) A Sajóládi erdő vegetációja. Acta Geobot. Hung.
VADAS (1897): Erdőműveléstan. Selmecbánya.
VANCSURA (1960): Lombosfák és cserjék. Mezőg. Kiad. Budapest
VARGA L. (1953). A talaj élővilágának ökológiai osztályozása. Tihanyi Biol. Int. Évkönyve
VARGA L. (1957): Untersuchungen über die Mikrofauna derWaldstreu einigerWaldtypen im Bükkgebirge. Acta Zoologica Ungarn.
VARGA D. (1965): Erdőkerülőben. Élet és Irodalom IX. 33. sz.
VÁGI—FEHÉR (1931): A talajtan elemei. Sopron.
VLASZATY (1955): Az erdei és feketefenyő termőhelyi igénye a nyírségi és Duna—Tisza közi homokon. Erd.Kut.
VOROBJOV (1953): A Szovjetunió európai részének erdőtípusai. Kijev
VOROBJOV, (1957): Az erdőtipológia és jelentősége az erdőgazdaságban. Az Erdő
VÖLGYI (1963—1964): Az erdőtipológia alkalmazása az erdőrendezésben. Az Erdő
WAGNER (1957): Az erdő klímájáról. Időjárás
WENDELBERGER (1954): Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. Aichinger Festschrift.
WITT (1956): Javaslatok erdeifenyő-erdőtípusok kialakítására. Erd. Kut.
WOHLFAHRT (1953): Waldkunde. Berlin
ZELENA (1967): Bükk hegységi bükk erdőtípusok faállományainak növekedése. Sopron. Diplomaterv
ZLATNIK (1955): Az erdők teljes tipológiai feltárásának szükségessége és Csehszlovákia erdőtípuscsoportjainak ismertetése. Lesnictví
ZÓLYOMI (1931): Klíma- és növénytakaró változások a jégkorszak óta a Bükk hegység vidékén. Tisza I. Tud. Társ. Munk. Debrecen
ZÓLYOMI (1934): A Hanság növényszövetkezetei. Vasi Szemle, Szombathely
ZÓLYOMI (1937): A Szigetköz növénytani kutatásainak eredményei. Bot. Közl.
ZÓLYOMI (1938): Mikroklíma és növényzet a Bükkfennsíkon. MTA Közl.
ZÓLYOMI (1942): A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. Bot. Közl.
ZÓLYOMI (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. MTA Biol. Közl.
ZÓLYOMI (1954): Phytocenologie et la sylviculture en Hongrie. Acta Botanica
ZÓLYOMI—JAKUCS—BARÁTH—HORÁNSZKY (1954): A Bükk-hegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. Az Erdő
ZÓLYOMI (1956): Magyarország zonális növénytársulásai. Magy. Biol. Társ. I. Biol. Vándorgyűl. előad. ism. Budapest

ZÓLYOMI (1957): Der Tatarenahorn–Eichen–Lösswald (Acereto tatarici-Quercetum) der zonalen Waldsteppe. Acta Bot.
ZÓLYOMI–JAKUCS (1957): Neue Einteilung des Assoziationen der Quercetalia pubescentis-petraeae Ordnung in pannonischen Eichenwaldgebiet. Ann. Mus. Nat. Hung.
ZÓLYOMI (1958): Fitocönológiai analízis az alföldi löszhátak eredeti növénytakarójának maradványain. II. Biol. Vándorgyűl. előad. ism. Szeged
ZÓLYOMI (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest
ZÓLYOMI (1964): Methode zur ökologischen Charakterisierung der Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standorte. Acta Bot.

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

4

45. Fafajmegoszlás jelenleg (1962) és távlati tervezet szerint a jövőben.
46. Az ember hatása erdőtársulásainkra.
47. Az erdőtársulás fejlődésére ható külső ellentétpárok áttekintése.
48. Az erdőtársulás változását befolyásoló belső ellentétpárok felsorolása.
49. A magyarországi erdőtársulásokban lejátszódó szukcessziós folyamatok.
50. Magyarország erdőtársulásaiban lejátszódó fontosabb fafajcserék.
51. Finn erdőtípusok.
52. Magyarország erdőtársulás (asszociáció)-csoportjai, illetve főállománytípusai.
53. Magyarország erdőtípusai.
54. Erdőtípusok leírása.
55. Az erdőtársulások területe erdőgazdasági nagytájak szerint.
56. Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint. I. Nyugat-Dunántúl.
57. Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint. II. Dél-Dunántúl.
58. Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint. III. Kisalföld.
59. Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint. IV. Dunántúli-Középhegység.
60. Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint. — V. Északi-Középhegység.
61. Az erdőtársulások területe erdőgazdasági tájak szerint. VI. Nagyalföld.
62. Fafajmegoszlás erdőgazdasági nagytájak szerint %-ban.

ÖSSZEFOGLALÓ

Az élő természet legmagasabbrendű és legszervezettebb összetételű megnyilvánulási formája az erdő. Bonyolult „üzeme" állítja elő a legtöbb szervesanyag-mennyiséget, egyre nélkülözhetetlenebbé váló nyersanyagunkat, a fát. Emellett fokozódik az erdő egyéb közjóléti-védelmi és kulturális szerepe is. Az erdőnek, ennek a csodás növényi és állati életközösségnek felépítését és életét, eredetét és fejlődését ismerteti hat fejezetben ez a könyv. Olvasóit korszerű erdőtársulás- és erdőfejlődés-szemlélettel vezeti el ahhoz, hogy úgy kezeljék a magyar erdőket, hogy azok sokoldalú rendeltetésüknek a lehető legjobban megfeleljenek.

I. ERDŐ — ERDŐTÁRSULÁS

Az erdő nyelvi és fogalmi értelmezése során igazolható, hogy az embernek az erdővel való kapcsolata változott a történelmi fejlődéssel. Négy korszak különíthető el (1. táblázat). Kezdetben az erdő az ember számára csak egy természeti jelenség. A XIII. században fellendülő bányászat folytán fokozódik Közép-Európában a fafelhasználás, túlzottan is pusztítják az erdőt, ezért védeni, telepíteni és művelni kezdik. Az erdő akkor fákkal borított terület, amelyet a földműveléshez hasonlóan vetni és ültetni kell. A XIX. század második felében tulajdonképpen a vasútépítéssel megindult kereskedelem szélesíti az erdő értékét. A fa nemcsak helyi, hanem piaci áruvá válik. Fokozódik az erdőirtás, de egyben fokozódik az erdő védelme, fenntartása, művelése is. Az erdő ebben a korban természetes képződmény, sajátos ökológiájú biocönózis. A második világháború után alakul ki a mai erdőfogalom, amely szerint az erdő életközösség, biocönózis, amely az egymásra is hatást gyakorló fákból, cserjékből és egyéb növényekből (fitocönózis), valamint állatokból (zoocönózis) áll. Az erdőnek az is tulajdonsága, hogy közvetlen környezetére, éghajlatára és talajára befolyással van (biogeocönózis). Meghatározott fejlődési állapotot mutat, és az emberi irányítást is tükrözi (antropobiogeocönózis).

Az erdő öt legfontosabb ismérve ezek szerint:

1. Az erdő egymásra is hatást gyakorló fák tartós együttese. A kölcsönhatás folytán az erdei fák sajátos külső és belső alakot öltenek, az állományban tagolódnak, kiválasztódnak, tisztulnak, gyérülnek, felújulnak és terjeszkednek.

2. Az erdő növény- és állattársulás. A fákon kívül cserje-, gyep-, moha- és gyökérszintje, valamint sajátos állatvilága van, tehát életközösség.

3. Az erdő sajátos termőhelyi viszonyokat, erdei mikroklímát és erdei talajt teremt. Az erdő növényi és állati közössége igen szoros kölcsönhatásban van a környezetével; az erdő szerves, organikus egész.

4. Az erdő mindig meghatározott fejlődési állapotban van. Az erdőtársulás összetételére és életére jellemző ugyan bizonyos állandóság, stabilitás. Ez az egyensúly azonban csak látszólagos, mert csak állandó változások árán marad fenn, tehát dinamikus. A változás periodikus és szukcessziós jellegű.

5. Az ember ma az erdőt gazdasági céljainak és egyéb rendeltetésének megfelelően alakítja; felújítja, ápolja, tisztítja, gyéríti; összefoglaló néven műveli az erdőket.

II. ERDŐT KIALAKÍTÓ TÉNYEZŐK

Az erdőkre ható tényezők zömben természetesek, csak az ember befolyását vehetjük mesterségesnek. A természetes tényezők:

1. Az erdőt befolyásoló környezeti viszonyok. Ide a földrajzi fekvés, az éghajlat, a vízellátás és a talaj sorolható.

2. Az erdőt meghatározó fafajok biológiai sajátosságai.

3. Az erdőtársulási vonatkozások, növényi és állati életközösség, az erdő összetétele – faállomány-szerkezete.

Mesterséges tényező:

4. Az ember befolyása az erdő kialakulására, főleg az erdőművelési eljárások ismeretével és alkalmazásával válik hasznosíthatóvá. Ilyenek a fafajmegválasztás, az erdőfelújítás, az állománynevelés és az állományátalakítás.

AZ ERDŐRE HATÓ KÖRNYEZETI VISZONYOK

A tárgyalás során négy termőhelyi tényezőt emelünk ki: a földrajzi fekvést – domborzatot, az éghajlatot, a fény- és hőviszonyokat, a hidrológiai vonatkozásokat, mint a csapadékot, a páratartalmat, a talajvizet, az elöntést és a talajt.

1. Magyarország szárazföldi medence jellegű; 68%-ában síkság, 29%-a dombvidék, és mindössze 3%-a sorolható az alacsonyabb hegyvidékhez. Inkább kontinentális jellegű, mert a mérsékelt hatású Atlanti-óceántól 1300 km-re, a Földközi-tengertől 400 km-re fekszik. Erdősültsége éppen ezért alacsony, és igazi fenyves öve hiányzik (2. táblázat).

Magyarország területe inkább a délkelet-európai tölgyesek övébe esik, csak kis része, a nyugat-dunántúli terület sorolható a közép-európai lomberdők vidékéhez.

Az erdő a vegetációnak egyik sajátos típusa, tájjelenség. Az erdőtársulások tükrözik az összes, a tájra jellemző tényezőt. Magyarország hat földrajzi nagytájra, ezen belül 50 erdőgazdasági tájra osztható. Az erdőgazdasági táj az erdőgazdálkodás szempontjából elhatárolható sajátos arculatú vidék; általában azonos termőhelyi adottságokkal és hasonló növénytakaróval rendelkező, többé-kevésbé azonos erdőgazdálko-

dási elvek alapján művelhető terület. Nagyobb egysége az erdőgazdasági nagytáj, kisebb egysége az erdőgazdasági tájrészlet (3. táblázat, illetve 2. ábra).

A fafajokat a montanitás jellegük alapján planicien, collin, szubmontán, montán, szubalpin és alpin jellegűeknek tekinthetjük. Magyarországon öt régiót, illetve magashegyvidéki bükkös, bükkös, gyertyános tölgyes, zárt tölgyes és erdőssztyepp övről beszélhetünk. Az erdőövhöz tartozó zonális vagy regionális erdőtársulásokon kívül edafikus okokra visszavezethető öt azonális erdőtársulás-csoport, valamint négy mesterséges vagy kultúr-erdőtársulás ismert (5. táblázat).

2. Az éghajlati elemek együttesen fejtik ki hatásukat. Előbb az összhatást kifejező mutatókat ismertetjük Magyarország területére. Magyarország területén a fafajok igényének meghatározására jól felhasználhatók az areatípusok. Boreális, hűvös — és meleg kontinentális, szubmediterrán és szubatlanti jellegű fafajok különíthetők el. Ugyanígy az erdőtársulások is jellemezhetők az areatípusok alapján (9. táblázat).

Az erdő közvetlen éghajlatának jellemzésére a fény- és hőviszonyokat taglaljuk részletesen. Nemcsak a fafajok igénye, de az egyes erdőtársulások fény- és hőviszonya is eltérő (10. táblázat).

Az erdőnek, sőt már egy fának éghajlatmódosító hatásáról mikroklíma-mérésekkel győződhetünk meg. Példának két mikroklímamérés-sorozatot mutatunk be. Egyik egy-egy fának, egy magányos nyár és egy egyedülálló akác mikroklíma-jellegzetességét elemzi, a második erdőtársulások eltérő mikroklímáját taglalja (11—16., illetve 17—18. táblázat, valamint 19—23. táblázat).

3. Az erdő életében nagy szerepet játszik a víz. A légköri csapadékon és a levegő páratartalmán kívül lényeges nedvességforrást jelentenek a talajvizek és az egyéb felületi vizek, mint a szivárgó víz, a pangóvíz és az elöntésből eredő víz. A termőhely vízháztartása éghajlati vagy talajtani eredetű lehet, ezért a higrikus tényező összhatását kell figyelembe venni, s a termőhely vízháztartását összhatásukban vizsgálni. Nyolc fokozatot, négy száraz és négy nedves vízgazdálkodási fokot különítünk el (24. táblázat). Egy erdőtársulás vízgazdálkodási mutatóját számadatokkal is kifejezhetjük, és az eltérő társulások vízellátását összehasonlíthatjuk (25. táblázat). A fák, a cserjék és a lágyszárúak vízigényének elemzése után erdőtársulásaink vízigényét is összevethetjük (27. táblázat).

4. Magyarország talajainak kapcsolatát az erdőtársulásokkal az anyakőzet, a humuszkialakulás, a talaj savanyúsága (acidofil-bazifil növények és erdőtársulások) és tápanyagtartalma, valamint a genetikai talajtípusok alapján mutathatjuk ki. A nyolc vízgazdálkodási fok és az acidofil-bazifil jelleg alapján ökológiai vázat alakítunk ki, és ebbe illeszthetjük a genetikai talajtípusok és a jellemző fafajokat (30—32. táblázat).

A FAFAJOK TULAJDONSÁGAI

Ez a fejezet a fafajoknak azokkal a tulajdonságaival foglalkozik, amelyek az erdő kialakulásában jelentős szerepet játszanak, egy fafaj társulásképességét megszabják, az életképességét és az alkalmazkodását jellemzik. E tulajdonságok tárgyalása a következő kilenc pont szerint történik:

1. A fafaj termőhelyigényét összhatásában leginkább elterjedése, az úgynevezett areatípusa jellemzi. Az area nagysága és területi szétszórtsága alapján határozott és határozatlan éghajlati igényű fafajokról beszélhetünk. Érdekesek a lokálareák, a fafajok magyarországi előfordulása, amelyek a domborzat-, a mikroklíma- és a talajviszonyokról tájékoztatnak.

2. A fafajok termőhelyigénye közül az életképesség és a társulásképesség szempontjából az éghajlatigény a döntő. Kontinentalitás és montanitás mellett a fafaj hőmérséklet- és páraigénye lehet fontos.

3. A fák talajigényét eltérő vízrajzi viszonyok mellett mutatott növekedésükön, a genetikai talajtípusukon, valamint a gyökérkialakulásukon keresztül ítélhetjük meg.

4. A fényigény szabja meg, hogy a fafajok önálló faállomány kialakulására alkalmasak-e.

5. Vannak kisebb és nagyobb alkalmazkodóképességgel rendelkező fajok, amelyek a társulás különböző fejlődési állapotában játszanak nagyobb szerepet.

6. Döntő a fafajok felújulási és terjeszkedési képessége. Előnyben vannak azok a fafajok, amelyek magról és sarjról egyaránt jól újulnak.

7. A fafajok versenyében igen lényeges szerepet játszik a növekedés- és a fejlődésmenet, valamint a fafaj élettartama.

8. Döntő lehet a fafajok ellenállóképessége is, amelyet a fa a biotikus károsítókkal és az abiotikus károkkal szemben tanúsít.

9. Az ember erdőművelési ténykedésével igyekszik az erdőtársulás fafajösszetételét és fatermesztését befolyásolni úgy, hogy a gazdasági céljainak leginkább megfeleljen.

A fafajokat aszerint csoportosítjuk, hogy állományalkotó fafaj szerepét töltik-e be, vagy csak elegy, illetve mellékfafajok erdeinkben. Az állományalkotó fafajok közé — az erdőtársulások már ismert sorrendje alapján — a következő fafajokat soroljuk: lucfenyő, erdeifenyő, bükk, gyertyán, tölgyek, éger, nyír, a nyár- és fűzfélék, valamint az akác. Az elegyfafajokhoz a jegenyefenyő, vörösfenyő, tiszafa, boróka, duglaszfenyő, simafenyő, hársak, juharok, szilek és kőrisek, valamint a vadgyümölcsök tartoznak. A cserjék rövid jellemzését egy áttekintő táblázaton közöljük (33. táblázat).

AZ ERDŐ MINT TÁRSULÁS

1. A föld legsajátosabb növénytakarója az erdő. Ez a növénytakaró sohasem áll csak egy növényfajból; a növények mindig társulásban jelennek meg. Egy területen ugyanis nagyon sok fafaj, cserje és egyéb növény találhatja meg életfeltételeit, mert areájuk azonos. Ezért az adott termőhelyen egymás mellett és egymás fölött több fajból álló társulás, a növénytársulás, fitocönózis jön létre. Az erdei növénytársulásban vagy röviden erdőtársulásban a vezető szerepet a fák játsszák. De figyelemre méltó szerepet tulajdonítunk a cserje-, a gyep-, a moha- és a gyökérszint növényeinek is.

A növénytársulások kialakulásának, összetételének, életfeltételének és rendszereinek kérdésével külön tudományág, a növénytársulástan, a fitocönológia foglalkozik, amely a geobotanika egyik ága. Itt csak röviden a növénytársulástan kialakulásának

történetét és a legfontosabb fogalmak tisztázását ad,juk. Részletesebben taglaljuk Magyarország növényföldrajzi felosztását (34. táblázat) az erdőtársulás terepi vizsgálatának módját és a felvételek kiértékelését. Példának egy bakonyi bükkös külső felvételét (35. táblázat), majd 8 bakonyi bükkös adatainak kiértékelését mutatjuk be (36. táblázat).

Magyarország 66 erdőtársulását a fitocönológia hat osztályba, illetve nyolc sorozatba illeszti. Az asszociációk hazai változatossága, elkülönítésük nehézsége, valamint állandó változása és kialakulatlan nevezéktana, nemkülönben a mesterséges és származékerdők hiánya vezetett ahhoz, hogy a gyakorlati erdőművelés részére külön tudományág, az erdőtipológia alakuljon ki. Az erdőtipológia az asszociáción kívül az asszociáció kisebb egységeit, mint a szubasszociációt és a faciest is hasznosítja. Az asszociációk erdőtipológiai csoportosítását a 37. táblázat tünteti fel.

2. Az erdőtársulásokban sajátos állatok élnek, amelyek az élettér adottságainak megfelelő állati életközösségeket, zoocönózisokat alakítanak ki. Az egyes erdőtársulások az állatközösségek részére eltérő élőhelyet, táplálkozási, védelmi és szaporodási lehetőségeket nyújtanak. Az állatközösségek tehát másodlagosak. Valójában azonban a növényi és az állati társulások bonyolult és sajátos kölcsönviszonyban, dinamikus egyensúlyban élnek egymás mellett.

Az erdő mérhetetlen szervesanyagot termel és raktároz fel. Az anyag igen sokféle állatfajnak szolgál táplálékul, és energia forrásává válik. A növényevő állatokon kívül vannak állatokkal táplálkozó másodlagos fogyasztók is, mint a rovarevő madarak vagy a ragadozó emlősök. Vannak olyan élőlények, amelyek elhalt növényi és állati szervezeteket bontanak le, és lehetővé teszik, hogy ismét növényi alapanyagot szolgáltassanak. Az anyag, illetve az energiaáramlás három lépcsőfoka szerint az élővilágban termelő, fogyasztó és lebontó típusokat különítünk el. Az anyag- és energiaáramlás egymásutánját pedig élelmi láncnak, lépcsőfokát élelmi láncszemnek nevezzük. Az első láncszem általában a növényzet, amely a sugárzó energiát hasznosítja. A második többnyire növényevő állatfajokból áll, a harmadik láncszembe a ragadozó állatfajok tartoznak, éspedig egyre nagyobb testű ragadozók. A természetben az élő szervezetek így kölcsönös kapcsolatba, szoros összefüggésbe kerülnek. Az erdőtársulás állatvilága a növényzetnek, elsősorban a fás növényzetnek a függvénye.

Az erdőtársulások állatközösségei közül öt csoportra térünk ki, amelyek a legfontosabbak és amelyek társulásvonatkozásaira hazai megfigyelések is vannak. A talaj, illetve az avartakaró állatvilágával, majd az erdők lepketársulásaival és bogáregyüttesével, később az erdőtársulások madárközösségével és az emlősök közül a vadfélékkel foglalkozunk.

3. Az erdőtársulás életében és gazdasági értékelésében a felső szintben elhelyezkedő fák összessége, a faállomány játssza a vezető szerepet. A fák növekedésmenetük alapján szintekben helyezkednek el, eltérő állományszerkezeti felépítést mutatnak. A faállománynak külső és belső szerkezeti vonatkozásai ismertek.

A faállomány külső szerkezete az állomány fafajelosztásától, az elegyaránytól és a légtérbeli szervezetétől, a kortól s a vele kapcsolatos törzsszám alakulásától és a növőtéri viszonyoktól, valamint a záródástól függ.

A faállomány belső szerkezetét a korona, a törzs és a gyökérzet méretei és egymáshoz való viszonyuk alapján értékeljük. A faállományt elsősorban a fák magassági és vastagsági méretei, a fatömeg tényezői és azok egymáshoz való viszonya jellemzi. De biológiai szempontból lényeges szerep jut a koronának és a gyökérzetnek is. Mindháromra hazai vizsgálatok alapján közlünk adatokat (42—44. táblázat).

A fejezet végén a magyarországi faállományféleségeket erdőtársulás-csoportonként (I—XIV. csoport) soroljuk fel.

AZ EMBER HATÁSA AZ ERDŐTÁRSULÁSOKRA

Négy korszak szerint vizsgáljuk az embernek a magyarországi erdőkkel való kapcsolatát, amíg a jelentéktelen, majd pusztító hatás után fenntartóvá, illetve ma építő jellegűvé nem vált.

A magyarországi erdők jelenlegi fafajmegoszlását és a jövőben tervezett fafajarányát a 45. táblázat mutatja.

Magyarország erdeinek zömét (60%-át) a jövőben is a természetszerű vagy naturalisztikus erdőművelés szerint kell kezelni. 30%-a ültetvényszerű erdő és 5—8%-a lesz faültetvény, amelyekben a mesterséges vagy mechanisztikus irányzat érvényesülhet.

III. AZ ERDŐ FEJLŐDÉSÉNEK FOLYAMATAI

A természetben, szűkebb értelemben a szerves világban, minden lény és jelenség állandó változásban és fejlődésben van. Ez alól az erdő sem kivétel, sőt, mivel az erdő a legmagasabbrendű, a legösszetettebb növénytársulás, a fejlődés folyamata sajátos, rendkívül bonyolult és igen sokágú.

Az erdő összetételében szinte napról napra észlelhető változás, de más az erdő képe évszakok, sőt állományfejlődési korszakok szerint is. Az ilyen periodikus változásokon kívül évszázadok és évezredek fejlődési folyamatáról, szukcessziójáról is beszélhetünk. Az erdőfejlődés folyamataival elsősorban Észak-Amerikában és a Szovjetunióban foglalkoztak. Hazánkban most kezd kibontakozni ennek az igen érdekes természeti jelenségnek vizsgálata és felhasználása a fatermesztés vonalán.

Hangsúlyoznunk kell, hogy az erdőt fejlődésében kell szemlélni, van múltja, jelene és jövője. De nem kivétel az erdő a dialektika további törvényei alól sem. Az erdő fejlődésének forrása is ellentmondásokban és ezek harcában keresendő. Nincs nyugalom és egyensúly a mégannyira meghitt hangulatú erdőben sem. Az erdő is az ellentétes erők állandó harctere. Nem tagadható ugyan az egyensúly időszakos és átmeneti létezése, ez azonban csak dinamikus egyensúly.

Igen sajátos az erdőben az ellentétek kölcsönhatása. A növények ugyanis alkalmazkodnak a változatos létfeltételekhez. Ez az alkalmazkodás vezet ahhoz, hogy az erdőben látszólag nyugalmat, összhangot, harmóniát tapasztalunk. Ez az egyensúly azonban dinamikus, csak ellentétek által valósul meg. Az erdő esetében is felállíthatunk olyan dialektikus egységpárokat, amelyek elősegítik a fejlődést.

Az erdőt kialakító tényezők figyelembevételével külső és belső ellentmondásokról beszélhetünk. A külső ellentmondásokat az erdőn kívül álló tényezők, az éghajlat, a talaj és a vízellátás termőhelyi adottságai idézik elő. Ezek tehát abiotikusak, a fejlődésben másodlagos szerepük van, mert nem alapvető ellentmondások. A belső ellentmondások az erdő életközösségéből, az erdő növény- és állatvilágából erednek, tehát biotikus jellegűek. Ezek szerepe a fejlődésben elsődleges, ellentmondásaik döntőek, illetve alapvetőek.

Az erdőben minden jelenség ellentmondásosan lép fel, minden jelenségnek megvan a maga ellentétpárja, pozitív és negatív oldala, azaz az erdő növekedését és fejlődését elősegítő, illetve hátráltató oldala. Az ellentétek harca útján a két oldal ellentmondásai úgy oldódnak meg, hogy az „ellentétes oldalak, erők és tendenciák harcában utat tör magának a fejlődés". Az erdőben ezek az ellentmondások bonyolultak, többnyire szemünk elől rejtettek.

Az erdő fejlődését befolyásoló külső ellentétpárok közül a környezeti viszonyoknak és az ember hatásának tulajdonítunk fontosabb szerepet. Környezeti viszonyainkon belül éghajlati és talajtani vonatkozásokat különítünk el.

Az erdő fejlődését elsősorban az éghajlat nedves vagy száraz jellege, humid vagy arid volta befolyásolja. Döntő tényező továbbá a hőmérséklet. A meleg elősegíti, a hideg hátráltatja a fejlődést. A tengeriség, illetve a hegyvidékiség kiegyensúlyozott viszonyokat teremt, tehát segíti, ezzel ellentétben a szárazföldiség és a síkság hátráltatja a fejlődést.

A talajtani vonatkozások során a termőtalaj mélysége és sekélysége, tápanyaggazdagsága és tápanyagszegénysége, bázikussága és savanyúsága, humuszfelhalmozódás vagy gyors bomlás, levegősség és levegőtlenség, vízelöntésmentesség és elöntés, szivárgó víz és pangóvíz lehetnek azok az ellentétpárok, amelyek szembeötlőek.

Az ember hatása elsősorban a fatermesztésbe vont fafajok megválasztásán keresztül érvényesül. Az ember gazdasági szempontból hasznos és kevésbé hasznos fafajokat, könnyen és nehezen telepíthető fafajokat, könnyen és nehezen nevelhető fafajokat különít el.

Az erdő fejlődésére ható belső ellentétpárok elsősorban a fafajok társulásképességi sajátosságaiból erednek. Vannak nagy alkalmazkodóképességgel rendelkező fafajok, a pionírok, és mérsékeltebben alkalmazkodó fafajokról is beszélhetünk. Igen lényeges sajátságuk a fényigény, az árnytűrő fafajok általában állományalkotók, felépítő jellegűek, ezzel szemben a fényigényesek előkészítő fafajok, illetve az állományban leromboló jellegűek. A fafajok felújulási készsége eltérő. Vannak fafajok, amelyek saját állományuk alatt újulnak, míg a többiek nem képesek erre. Eltérő a szaporodási és terjeszkedési sajátságuk is. Növekedés- és fejlődésmenet szempontjából igen előnyös tulajdonság a hosszantartó növekedés és a magas életkor. Lényeges sajátság még a károk és a károsítókkal szembeni ellenállóképesség. Szerepet játszik a fafajok társulásképességében gyökérzetük aktivitása is.

Az erdőfejlődésre ható belső ellentétpárok az erdőtársulás jellegéből is adódhatnak. Lehetnek állományszerkezeti vonatkozásúak, ilyenek az állományalkotó fafajok elegyetlen egyszintű állományai, szemben az elegyesen tenyésző, többszintű, gyérülő

fafajokkal. Az erdő életközösségének állattársulásai közül a növényevők általában hátráltatják, a ragadozók elősegítik az erdőtársulás fejlődését.

A felsorolt külső és belső ellentétpárok áttekintését a 47—48. táblázat biztosítja.

Az erdőtársulások térbeli egymásrakövetkezése a zonáció, időbeli egymásrakövetkezése pedig a szukcesszió. Négyféle szukcessziót különíthetünk el. Természetes vagy endogenetikus szukcesszióról beszélünk, amely klimatikus, edafikus és syngenetikus lehet. Az ember által mesterségesen előidézett szukcessziót pedig exogenetikus szukcessziónak nevezzük. A szukcesszióra hazai példákat, illetve az erdőtársulásokban lejátszódó szukcessziós folyamatokat ismerhetünk meg (49. táblázat). A magyarországi fafajcserék okaival és legfontosabb fafajcserék ismertetésével is foglalkozunk (50. táblázat).

IV. ERDŐTÁRSULÁSOK ÉS ERDŐTÍPUSOK

Az erdő társulásszemlélete külön tudományágnak, az erdőtipológiának kialakulásához vezetett. Igaz ugyan, hogy az erdőben a lombkoronaszint játssza a vezető szerepet, de az alsóbb szintek is befolyásolják a felső szintek életét. Emellett az alsóbb szintek egyesítik magukban a felsőbb szintek munkáját; tükrözik az erdőtársulás fény- és hőenergia, valamint a víz- és tápanyaggazdálkodás eredményeit, és jelzik az erdő fejlődésének folyamatait. Fontos útmutatásul szolgálhat ezekhez a kölcsönhatások ismerete az erdő termőhelyi és életközösségi vonatkozásairól, és tükrözi a fejlődési folyamatok irányait. Ezeknek az összefüggéseknek ismerete révén biztosabb kézzel nyúlhatunk az erdő életébe, amikor arról van szó, hogy az erdőt felújítsuk, értékesebb állományokká neveljük, vagy éppen átalakítsuk. Az erdőgazdálkodás, közvetlenül az erdőművelés célja, hogy az erdőben a változó biogeocönotikus folyamatokat a maximális fatermés vagy egyéb hasznos termék elérése felé irányítsa, illetve az erdő egyéb hasznos tulajdonságait fokozza. Ezt az emberi irányítást is figyelembe vevő antropobiogeocönózis vagy ökoszisztéma fogalmát azonosítjuk és azonosítottuk mi is az erdőtípussal.

Az erdőtípus olyan erdőrészek összessége, amelyekben a termőhelyi tényezők összhatása azonos, a növénytársulási összetétel többé-kevésbé megegyezik, következésképpen hasonló erdőművelési eljárásokat kíván. Ezek alapján a korszerű erdőtipológiának termőhely-ismerettani és növénytársulástani alaptudományokra kell épülnie, de messzemenően figyelembe kell vennie az erdőgazdasági szempontokat, különösen az erdőművelési szaktudományt is.

A hazai erdőtipológia kialakítása során hazánk öt erdőövének zonális erdőtársulásait vontuk egy-egy csoportba. Ezek a fenyvesek, a bükkösök, a gyertyános tölgyesek, a zárt tölgyesek és az erdőssztyepp-cserjés tölgyesek. Hozzávettük az öt azonális erdőtársulás-csoportot, azaz a sziklaerdőket, az ártéri és láperdőket, valamint a mesterséges és származékerdőket, a feketefenyveseket, akácosokat, nyárasokat és a nyíreseket. Az így kialakult 14 asszociáció-csoport vagy erdőtípus-csoport vagy főállomány-típus vált a további osztályozás alapjává. Az asszociációcsoportokon

belül az acidofil és bazifil jelleg, valamint vízellátottsági fokozatok (1—8) szerint az uralkodó aljnövényzettel jellemzett szubasszociációk, illetve faciesek lettek az egyes kezelési egységek, amelyeket erdőtípusoknak nevezünk. Ezek alapján a hazai erdőtípusok megállapításakor tehát négy tényezőre támaszkodunk, az erdőtársulás-csoportokra, a talaj kémhatására, a termőhely vízellátására és az erdő aljnövényzetére. Magyarország erdőtársulás-csoportjait az 52. táblázat, erdőtípusait pedig az 53. táblázat mutatja.

Az erdőtípusok megállapításának és feltárásának három módszerét ismerjük: a termőhely részletenkénti leírását (54. táblázat), az erdőtípus térképezését és a keresztmetszeti vázrajzon ábrázolt erdőtípusok megoszlását (47. ábra).

Az erdőtipológia alkalmazásának lehetőségeit és előnyeit 16 pontba foglalva ismertetjük. Az erdőtipológia nemcsak elmélyült erdőismerethez juttat, de a sokféle erdőféleség között rendszeres tájékozódásra is lehetőséget teremt. A termőhely-feltárásnak és a fafaj megválasztásának gyors, olcsó és biztos módszere. Segíti a természetszerű erdőgazdálkodás biztosítását, a természetes felújítás és a nevelővágások helyes kivitelét. Segíti a rontott erdő felismerését, és mutatja a helyreállítás útját. A fatermés mennyisége és a fa műszaki tulajdonsága is függvénye az erdőtípusoknak. A vadtenyésztés, a legeltetés, a gomba-, a gyógy- és dísznövénygyűjtés kimutathatóan összefüggnek az erdőtípusokkal. Az erdőtípusok szabják meg az erdővédelmi intézkedéseket, segítik az erdőrendezést, az erdőrészlet helyes kialakítását, de esetenként az út- és a vasútépítés során is értékes eligazítást adhatnak.

V. MAGYARORSZÁG ERDŐTÁRSULÁSAI ÉS ERDŐTÍPUSAI

Ebben a legnagyobb fejezetben az erdőtársulás-csoportok, az asszociációk és az erdőtípusok részletes ismertetésére kerül sor.

Az erdőtársulások hazai elterjedése az uralkodó fafajok és a kialakult faállomány jellegének leírása után az asszociációkat soroljuk fel synonim nevükkel együtt. Majd az erdőtípusok ökológiai sorrend szerinti megnevezése következik.

Az erdőtípusok részletes ismertetése szárazsági fokonként öt pont szerint történik:

1. Az állományalkotó és kísérő fafajok felsorolása és elegyaránya. Az adatok az érettségi korra vonatkoznak. Általában a fák magasságával jellemezhető a növekedés, illetve az erdőtípus fatermése.

2. A cserjék ismertetése.

3. A gyep- és a mohaszint leírása.

4. A termőhely leírása a földrajzi elterjedésre, a domborzati fekvésre, az éghajlati viszonyokra, esetleg az anyakőzetre, minden esetben a talajfejlődésre és a hidrológiai viszonyokra vonatkozik.

5. Az erdőgazdálkodási vonatkozások során a fafajok növekedésének bírálatát adjuk. Megjelöljük a célállomány-típust. Értékeljük a felújítási lehetőségeket, utalunk az állománynevelésre, tisztítási és gyérítési tudnivalókra, javaslatot teszünk az elegyítésre, esetleg alátelepítésre vagy rontott erdő esetén az átalakításra. Mellék-

használati vonatkozások során a mezőgazdasági elő- és közteshasználatra, a gomba-, a gyógynövény- és dísznövénygyűjtésre térünk ki. Megjelöljük az esetleges erdővédelmi intézkedéseket is.

Az erdőtípusok megismerését nagyszámú és kifejező fényképpel kívánjuk elősegíteni.

VI. MAGYARORSZÁG ERDŐGAZDASÁGI TÁJAINAK ERDŐTÁRSULÁSAI

Az ötven erdőgazdasági táj és tájrészlet erdőtársulásainak alapos jellemzését adja az utolsó fejezet. Ismerteti azok földrajzi, kőzettani, talajtani és éghajlattani jellegét. Adja a növényföldrajzi és erdősültségi viszonyokat, értékeli az erdőgazdálkodás és az erdőművelés, a fafajmegválasztás eddigi eredményeit és jövő célkitűzéseit. Bevezetésképpen hazánk erdőgazdasági nagytájainak rövid jellemzését tárgyalja (56—61. táblázat).

ZUSAMMENFASSUNG

DR. ANTAL MAJER:

DIE WALDGESELLSCHAFTEN UNGARNS (GRUNDLAGEN DER WALDBAULEHRE)

Der Wald stellt in der Natur jene Erscheinungsform höchster Ordnung dar, die durch vollkommenste Organisation gekennzeichnet ist. Sein komplizierter „Betrieb" produziert die größte Menge an organischem Material, das Holz, das als Rohstoff immer unentbehrlicher wird. Dabei gewinnen auch andere, namentlich Wohlfahrts- und Schutzwirkungen sowie kulturelle Funktionen des Waldes ständig an Bedeutung. Das Buch behandelt in sechs Kapiteln den Aufbau und das Leben, die Entstehung und Entwicklung des Waldes, dieser wunderbaren Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren. Es führt seine Leser mit der zeitgemäßen Betrachtungsweise über die Waldgesellschaften und Waldentwicklung zur Aufgabe, die ungarischen Wälder so zu betreuen, daß sie ihrer vielseitigen Bestimmung am besten entsprechen können.

I. WALD — WALDGESELLSCHAFT

Die sprachliche und begriffliche Auslegung des Waldes läßt erkennen, daß das Verhältnis des Menschen zum Wald im Laufe der geschichtlichen Entwicklung Änderungen erfuhr. Man kann vier Perioden unterscheiden (Tab. 1). Anfangs war der Wald für den Menschen lediglich ein Naturphänomen. Der Aufschwung des Bergbaus im XIII. Jahrhundert führte zum Anstieg des Holzverbrauches, die Wälder wurden sogar übermäßig geplündert, man mußte also auch mit ihrem Schutz, Ersatz und ihrer fachgemäßen Bewirtschaftung beginnen. Der Wald wird zu jener Zeit als eine mit Bäumen bestandene Fläche betrachtet, in dem — wie beim Ackerbau — Saat und Pflanzung zu verrichten sind. Das Holz ist nicht nur ein lokaler Gebrauchsartikel, sondern steigt zur Marktware an. Der Wert des Waldes wird aber eigentlich durch den in der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts mit dem Eisenbahnbau anlaufenden Handel erhöht. Seine Ausbeutung nimmt zwar noch mehr zu, es werden jedoch auch Maßnahmen für gesteigerten Schutz, Erhaltung und Bewirtschaftung getroffen. Der Wald erscheint in dieser Periode als ein Naturgebilde, eine Biozönose von eigenartiger Ökologie. Der heutige Waldbegriff bildet sich nach dem II. Weltkrieg aus. Der Wald ist nach dieser Auffassung eine Lebensgemeinschaft, Biozönose, die aus auch einander beeinflussenden Bäumen, Sträuchern und anderen Pflanzen (Phytozönose) sowie aus Tieren (Zoozönose) besteht. Es ist ein weiteres Merkmal des Waldes, daß er auch auf seine unmittelbare Umwelt, sein Klima und seinen Boden (Biogeozönose) einwirkt. Er zeigt ein bestimmtes Entwicklungs-

stadium an und widerspiegelt auch die menschlichen Eingriffe (Anthropobiogeozönose).

Die fünf wichtigsten Merkmale des Waldes sind demnach die folgenden:

1. Der Wald ist eine Dauergemeinschaft von Bäumen, die sich auch gegenseitig beeinflussen. Als Folge dieser Wechselwirkung nehmen die Waldbäume eine eigenartige äußere und innere Form an, sie gliedern sich in Bestände, durchlaufen die Prozesse der Selektion, Reinigung, Lichtung, Verjüngung und verbreiten sich im Raum.

2. Der Wald ist eine Vergesellschaftung von Pflanzen und Tieren, der außer den Bäumen eine Strauch-, Kraut-, Moos- und Wurzelschicht sowie eine besondere Tierwelt besitzt, somit eine Lebensgemeinschaft darstellt.

3. Der Wald bringt eigenartige Standortsverhältnisse, eine Waldmikroklima und einen Waldboden zustande. Die pflanzliche und tierische Lebensgemeinschaft des Waldes steht in einer sehr engen Wechselwirkung mit ihrer Umwelt: der Wald ist eine organische Ganzheit.

4. Der Wald befindet sich immer in einem bestimmten Entwicklungsstadium. Für die Zusammensetzung und das Leben der Waldgesellschaft ist zwar eine gewisse Stetigkeit, Stabilität kennzeichnend, dieses Gleichgewicht muß jedoch als scheinbar bezeichnet werden, da sie sich nur auf Kosten ständiger Änderungen aufrechterhalten kann, also ein dynamisches Gepräge aufweist. Die Änderungen erscheinen periodisch und sukzessional.

5. Der Mensch formt die Wälder heute nach ihren unterschiedlichen Bestimmungen und so, wie es seine eigenen wirtschaftlichen Zielsetzungen verlangen, er verjüngt, pflegt, läutert, durchforstet sie, mit einem zusammenfassenden Wort: er treibt Waldbau.

II, DIE WALDFORMENDEN FAKTOREN

Auf den Wald wirken größtenteils natürliche Faktoren ein, nur die Maßnahmen des Menschen sind als künstliche Eingriffe zu betrachten. Die natürlichen Faktoren sind wie folgt.

A) Die den Wald beeinflussenden Umweltbedingungen. Hierher gehören die geographische Lage, das Klima, die Wasserversorgung und der Boden.

B) Die biologischen Besonderheiten der den Wald bestimmenden Baumarten.

C) Die waldgesellschaftlichen Belange, die pflanzliche und tierische Lebensgemeinschaft, die Zusammensetzung, Bestandesstruktur des Waldes.

Künstlicher Faktor:

D) Der Einfluß des Menschen auf die Entwicklung des Waldes macht sich vor allem durch die Kenntnis und Anwendung der Waldbauverfahren geltend. Als solche sind zu nennen: die Baumartenwahl, Waldverjüngung, Bestandespflege und -umwandlung.

UMWALTBEDINGUNGEN

Hier werden folgende vier Standortsfaktoren hervorgehoben: a) die geographische Lage, das Relief; b) das Klima: die Licht- und Wärmeverhältnisse; c) die hydrologischen Belange: Niederschlag, Luftfeuchtigkeit, Grundwasser, Überflutung und d) der Boden.

1. Das Gebiet Ungarns hat das Gepräge eines kontinentalen Beckens, es besteht zu 68% aus Flachland, zu 29% aus Hügelland und nur 3% können als niedrigeres Gebirge bezeichnet werden. Sein Klima ist eher kontinental, denn das Land liegt vom Atlantischen Ozean bzw. vom Mittelmeer — die eine mäßigende Wirkung ausüben könnten — 1300 bzw. 400 km entfernt. Sein Bewaldungsprozent ist eben deshalb gering, die richtige Nadelwaldzone fehlt (Tab. 2).

Das Gebiet Ungarns gehört eher zur Zone der südosteuropäischen Eichenwälder, nur ein kleiner Teil, das westliche Transdanubien kann zum Gebiet der mitteleuropäischen Laubwälder gerechnet werden.

Der Wald ist ein eigenartiger Typ der Vegetation, ein Landschaftsphänomen. Die Waldgesellschaften widerspiegeln sämtliche die Landschaft charakterisierenden Faktoren. Ungarn läßt sich in sechs geographische Großlandschaften und innerhalb dieser in 50 forstwirtschaftliche Landschaften gliedern. Letztere sind vom Gesichtspunkt der forstlichen Behandlung von einander abzugrenzende Gebiete eigenartigen Gepräges; ein jedes dieser verfügt i. allg. über identische Standortsbedingungen sowie eine ähnliche Pflanzendecke und wird nach mehr oder weniger gleichen forstlichen Grundsätzen bewirtschaftet. Sie werden in forstwirtschaftliche Großlandschaften zusammengefaßt und als Untereinheiten in forstwirtschaftliche Landschaftsteile gegliedert (Tab. 3 und Abb. 2).

Die Baumarten sind auf Grund ihres Montanitätsgepräges als planiziene, kolline, submontane, montane, subalpine und alpine Pflanzen zu bezeichnen. In Ungarn lassen sich fünf Regionen bzw. Vegetationszonen und zwar die Zonen des Hochgebirgsbuchenwaldes, des Buchenwaldes, des Eichen-Hainbuchenwaldes, des geschlossenen Eichenwaldes und der Waldsteppe unterscheiden. Außer den zur Waldzone gehörigen zonalen Waldgesellschaften sind fünf edaphisch bedingte extra- und azonale Waldgesellschaftsgruppen sowie vier künstliche oder Kulturwaldgesellschaften bekannt (Tab. 5).

2. Die Klimaelemente üben ihre Wirkung vereint aus. Vorangehend werden die den Gesamteffekt anzeigenden Werte für das Gebiet Ungarns angeführt. Innerhalb des Landes geben über die Ansprüche der Baumarten der Arealtypen gut verwertbaren Aufschluß. Es lassen sich Baumarten von borealem, kühl- und warm-kontinentalem sowie submediterranem und subatlantischem Gepräge unterscheiden. Ebenso kann man auch die Waldgesellschaften auf Grund der Arealtypen charakterisieren (Tab. 9).

Zur Kennzeichnung des unmittelbaren Waldklimas werden die Licht- und Wärmeverhältnisse eingehend erörtert, das für diese nicht nur die Baumarten, sondern auch die einzelnen Waldgesellschaften unterschiedliche Ansprüche bekunden (Tab. 10).

Daß nicht nur der Wald, sondern bereits ein einzelner Baum das Klima zu modifizieren vermag, wird durch Mikroklimamessungen bewiesen, von denen zwei Serien als Beispiele aufgezeigt werden. In der einen dieser wird das Mikroklimagepräge von zwei alleinstehenden Bäumen, einer Pappel und einer Robinie analysiert, die andere Serie behandelt die unterschiedlichen Mikroklimate von Waldgesellschaften (Tab. 11 bis 16 bzw. 17 und 18 sowie 19 bis 23).

3. Im Leben des Waldes spielt das Wasser eine wichtige Rolle. Außer dem Niederschlag und der Luftfeuchtigkeit bedeuten Grund- und Oberflächenwasser — das Sickerwasser, die Staunässe und die Überflutung — wesentliche Quellen der Wasserversorgung. Der Wasserhaushalt des Standorts kann klimatischen oder edaphischen Ursprungs sein, deshalb muß man bei der Untersuchung des hygrischen Faktors seinen Gesamteffekt in Betracht ziehen und den Wasserhaushalt des Standorts aus diesem Gesichtspunkt beurteilen. Hierbei lassen sich acht Grade, und zwar vier trockene und vier nasse Wasserhaushaltsstufen unterscheiden (Tab. 24). Den Wasserwirtschaftsindex kann man auch in Zahlen darstellen und somit die verschiedenen Waldgesellschaften in bezug auf ihre Wasserversorgung miteinander vergleichen (Tab. 25). Nach der Analyse des Wasserbedarfs der Bäume, Sträucher und Krautgewächse können wir auch den Wasseranspruch der diversen Waldgesellschaften feststellen (Tab. 27).

4. Der Zusammenhang der Böden Ungarns mit den Waldgesellschaften läßt sich auf Grund des Muttergesteins, der Humusbildung, der chemischen Reaktion (angezeigt durch azidophyle bzw. basiphyle Pflanzen und Waldgesellschaften) sowie des Nährstoffgehalts und der genetischen Typen des Bodens nachweisen. Nach den acht Wasserhaushaltsstufen und dem azidophylen-basiphylen Gepräge wird ein ökologischer Rahmen erstellt, der zur Anordnung der genetischen Bodentypen und der charakteristischen Baumarten dient (Tab. 30 bis 32).

DIE EIGENSCHAFTEN DER BAUMARTEN

Dieses Kapitel behandelt jene Eigenschaften der Baumarten, die in der Entwicklung des Waldes eine bedeutende Rolle spielen, ihr Vermögen zur Vergesellschaftung bestimmen sowie ihre Lebens- und Anpassungsfähigkeit kennzeichnen. Diese Eigenschaften werden nach den folgenden neun Gesichtspunkten besprochen.

1. Der Standortsanspruch einer Baumart kommt — als Gesamteffekt — in seiner Verbreitung: im sog. Arealtyp zum Ausdruck. Die Größe und flächenmäßige Verteilung des Areals bilden die Grundlagen zur Unterscheidung von Baumarten mit bestimmten und unbestimmten Klimaanspruch. Interessant sind die lokalen Areale, das Vorkommen der Baumarten in Ungarn, die über die Relief-, Mikroklima- und Bodenbedingungen Aufschluß geben.

2. Von den Anforderungen der Baumarten gegenüber dem Standort ist — was die Lebensfähigkeit und das Vergesellschaftungsvermögen betrifft — der Klimaanspruch der ausschlaggebende Faktor. Neben Kontinentalität und Montanität kann auch der Wärme- und Luftfeuchtigkeitsanspruch von Bedeutung sein.

3. Der Bodenanspruch der Bäume läßt sich an ihrem unter abweichenden hydrologischen Bedingungen gezeigten Wachstum, genetischen Bodentyp sowie an ihrer Wurzelausbildung beurteilen.

4. Der Lichtanspruch entscheidet darüber, ob eine Baumart zur Bildung selbständiger Bestände geeignet ist oder nicht.

5. Die Baumarten weisen abweichende Grade der Anpassungsfähigkeit auf, dies spielt in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Gesellschaften eine größere Rolle.

6. Die Verjüngungs- und Verbreitungsfähigkeit der Baumarten ist ein entscheidender Faktor; Arten, die sich sowohl von Samen als auch durch Ausschläge verjüngen können, sind anderen überlegen.

7. Im Wettbewerb der Baumarten spielen ihr Wachstums- und Entwicklungsgang sowie ihre Lebensdauer eine sehr wichtige Rolle.

8. Auch die artbedingte Widerstandsfähigkeit, die der Baum biotischen Schädlingen und abiotischen Schäden entgegenzusetzen vermag, kann sich entscheidend auswirken.

9. Der Mensch ist bestrebt, durch seine waldbaulichen Maßnahmen die Baumartenzusammensetzung und die Holzproduktion der Waldgesellschaft so zu lenken, wie es seinen wirtschaftlichen Zielen am besten zusagt.

Die Baumarten werden in die Gruppen der bestandesbildenden, der Misch- und Begleitarten eingeteilt. Der ersten Gruppe gehören — nach der bereits bekannten Reihenfolge der Waldgesellschaften — folgende Baumarten an: Fichte, Kiefer, Rotbuche, Hainbuche, die Eichen, Erle, Birke, die Pappeln und Weiden sowie die Robinie. Zu den Mischbaumarten sind zu zählen: Tanne, Lärche, Eibe, Wacholder, Douglasie, Weymouthskiefer, die Linden, Ahorne, Ulmen und Eschen sowie die Wildobstarten. Die kurze Charakterisierung der Sträucher wird in einer Übersichtstabelle geboten (Tab. 33).

DER WALD ALS GESELLSCHAFT

Die eigenartigste Pflanzendecke der Erde ist der Wald, der nie aus einer einzigen Pflanzenart besteht, sondern mehrere davon vergesellschaftet umfaßt. Eine gewisse Fläche vermag nämlich sehr vielen Baumarten, Sträuchern und anderen Pflanzen die nötigen Lebensbedingungen zu gewähren, weil ihr Areal identisch ist. Demzufolge kommt auf einem gegebenen Standort neben- und übereinander die mehrere Arten umfassende Vergesellschaftung, die Pflanzengemeinschaft (Phytozönose) zustande. In der Waldpflanzengesellschaft, oder kurz: Waldgesellschaft spielen die Bäume die führende Rolle, doch auch den Pflanzen der Strauch-, Kraut-, Moos- und Wurzelschicht gebührt Beachtung.

Mit der Entwicklung, Zusammensetzung, den Lebensbedingungen und Systemen der Pflanzengemeinschaften befaßt sich eine besondere Disziplin der Wissenschaft: die Pflanzengesellschaftslehre oder Phytozönologie, die ein Zweig der Geobotanik ist. Hier werden nur kurz die Entwicklungsgeschichte der Phytozönologie umrissen und die wichtigsten Begriffe erläutert. Ausführlicher werden behandelt die geobotanische Gliederung Ungarns (Tab. 34), die Methode der Waldgesellschaft-

Untersuchung im Felde und die Auswertung der Aufnahmen (Tab. 35), letztere an Beispielen von 8 Buchenwäldern aus dem Bakony-Gebirge (Tab. 36).

Die Phytozönologie reiht die Waldgesellschaften Ungarns in sechs Klassen bzw. acht Ordnungen ein. Die Mannigfaltigkeit der inländischen Assoziationen, die Schwierigkeiten ihrer Abgrenzung, ihre ständigen Änderungen und schwankende Nomenklatur, aber auch die noch fehlende Klassifikation der Kultur- und Sekundärwälder führten dazu, daß sich für den praktischen Waldbau ein besonderer Wissenschaftszweig, die Waldtypologie entwickeln mußte. Diese Disziplin verwertet außer der Assoziation auch die kleineren Einheiten dieser: die Subassoziation und die Fazies. Die waldtypologische Gruppierung der Assoziationen ist in Tab. 37 dargestellt.

2. In den Waldgesellschaften leben eigenartige Tiere, die den Gegebenheiten des Lebensraums entsprechende tierische Lebensgemeinschaften, Zoozönosen formen. Die einzelnen Waldgesellschaften bieten unterschiedliche Lebensraum-, Nahrungs-, Schutz- und Vermehrungsmöglichkeiten den Zoozönosen, die also sekundäre Lebensgemeinschaften sind. In Wirklichkeit leben jedoch die pflanzlichen und tierischen Gesellschaften in einem komplizierten und eigenartigen Wechselverhältnis, in dynamischen Gleichgewicht nebeneinander.

Der Wald erzeugt und lagert riesige Mengen an organischem Material, das unzähligen Tierarten als Nahrung und Energiequelle dient. Außer den pflanzenfressenden Tieren erscheinen auch sich mit Tieren ernährende sekundäre Konsumenten, wie z. B. die insektenvertilgenden Vögel oder das Raubwild und die Raubvögel. Es gibt auch solche Lebewesen, die abgestorbene pflanzliche und tierische Organismen zersetzen und dadurch die Möglichkeit schaffen, daß aus diesen Substanzen wieder pflanzlicher Grundstoff wird. Nach den drei Stufen des Material- bzw. Energiekreislaufs werden in der Welt der Lebewesen produzierende, verbrauchende und abbauende Typen unterschieden. Die Nacheinanderfolgende des Material- und Energiekreislaufs wird als Nahrungskette, und jede ihrer Stufen als Nahrungskettenglied bezeichnet. Das erste Kettengleid ist i. allg. die Vegetation, die die Strahlungsenergie verwertet. Das zweite Glied besteht meistens aus pflanzenfressenden Tieren, zum dritten gehören die Raubtiere, die mit zunehmender Körpergröße an Bedeutung gewinnen. Die lebenden Organismen der Natur kommen auf diese Weise in Wechselbeziehung, in engen Zusammenhang miteinander. Die Tierwelt der Waldgesellschaft ist von der Vegetation, vor allem vom Baumbestand abhängig.

Von den Zoozönosen der Waldgesellschaften werden die wichtigsten fünf Gruppen erörtert, über deren Verknüpfung mit den Waldgesellschaften auch einheimische Beobachtungen zur Verfügung stehen; diese sind: die Fauna des Bodens und der Streudecke, die Schmetterlinge und Käfer, ferner die Vogelgesellschaft des Waldes und von den Säugetieren das Wild.

3. Im Leben und in der wirtschaftlichen Wertung der Waldgesellschaften spielt die Gesamtheit der die Oberschicht bildenden Bäume die führende Rolle, sie nehmen — auf Grund ihres Wachstumgangs — verschiedene Schichten ein und weisen im Aufbau der Bestandesstruktur Abweichungen auf. Die äußeren und inneren strukturellen Merkmale des Bestands sind allgemein bekannt.

Auf die äußere Struktur des Bestandes wirken folgende Faktoren ein: Verteilung und das Mischungsverhältnis der Baumarten, die Organisation des Bestandes im Luftraum, sein Alter und die dadurch bedingte Stammzahl, ferner sein Wuchsraumanspruch und Schlußgrad.

Die innere Struktur des Bestandes wird nach den Dimensionen und das gegenseitige Verhältnis von Krone, Stamm und Wurzelwerk der Bäume gewertet. Der Bestand ist vor allem durch die Höhe und Stärke der Stämme, die Faktoren der Holzmasse und ihr gegenseitiges Verhältnis gekennzeichnet, vom biologischen Gesichtspunkt ist aber auch die Rolle der Krone und des Wurzelwerks wichtig; für alle drei Baumteile werden Angaben aus heimischen Untersuchungen geboten (Tab. 42 bis 44).

DER EINFLUSS DES MENSCHEN AUF DIE WALDGESELLSCHAFTEN

Die Beziehungen des Menschen zu den Wäldern Ungarns werden nach den vier Perioden seiner Einwirkung erörtert, die zuerst unbedeutend, dann verwüstend, später aber erhaltend war und heute bereits aufbauend ist.

Die derzeitige Verteilung der Baumarten und ihre für die Zukunft geplanten Anteile in den ungarischen Wäldern sind in Tab. 45 dargestellt.

Der größte Teil — etwa 60% — der Wälder Ungarns ist auch künftighin nach den Grundsätzen eines naturgemäßen Waldbaus zu bewirtschaften. Weitere 30% entfallen auf die gepflanzten Wälder und 5 bis 8% bilden die Baumplantagen, in denen eine künstliche oder mechanistische Richtung befolgt werden kann.

III. PROZESSE DER WALDENTWICKLUNG

In der Natur — in der organischen Welt engeren Sinnes — ist jedes Wesen und jede Erscheinung einer ständigen Änderung und Entwicklung unterworfen. Hiervon bildet auch der Wald keine Ausnahme, im Gegenteil, sein Entwicklungsgang ist — da er die komplexeste Pflanzengesellschaft höchster Ordnung darstellt — eigenartig, äußerst kompliziert und mannigfaltig.

Die Zusammensetzung des Waldes ändert sich sozusagen von Tag zu Tag, er präsentiert sich aber auch je nach Jahreszeiten und sogar nach den verschiedenen Perioden der Bestandesentwicklung in voneinander abweichenden Erscheinungsbildern. Außer diesen periodischen Änderungen gibt es einen Entwicklungsgang, die sog. Sukzession, die Jahrhunderte, ja Jahrtausende dauert. Mit den Prozessen der Waldentwicklung hat man sich vor allem in Nordamerika und in der Sowjetunion befaßt. In Ungarn beginnt sich die Untersuchung und die der Holzproduktion dienende Nutzbarmachung dieses sehr interessanten Naturphänomens erst jetzt zu entfalten.

Es ist wichtig zu betonen, daß man den Wald in seiner ganzen Entwicklung betrachten muß; er hat eine Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Auch von den übrigen Gesetzen der Dialektik ist er nicht ausgenommen. Die Entwicklung des Waldes hat ebenfalls in den sich bekämpfenden Widersprüchen ihre Quelle. Selbst in Wäldern trautester Stimmung gibt es keine Ruhe, kein Gleichgewicht. Auch der Wald ist ein ständiger Kampfplatz gegensätzlicher Kräfte. Ein periodisches und zeitweiliges Gleichgewicht kann nicht geleugnet werden, dies ist jedoch nur von dynamischen Gepräge.

Die Wechselwirkung der Gegensätze im Wald zeigt ein sehr eigenartiges Bild. Die Pflanzen passen sich nämlich den mannigfaltigen Lebensbedingungen an, und das ist der Grund, daß uns der Wald eine scheinbare Ruhe, Harmonie offenbart. Dieses Gleichgewicht ist jedoch dynamisch und kommt nur durch die Gegensätze zustande. Auch für den Wald lassen sich dialektische Einheitspaare aufstellen, die der Entwicklung dienen.

Unter den Faktoren, die den Wald formen, sind äußere und innere Gegensätze wirksam. Erstere werden durch Kräfte außerhalb des Waldes: Klima, Boden und standörtliche Gegebenheiten der Wasserversorgung hervorgerufen. Sie sind also abiotischer Natur, spielen in der Entwicklung eine sekundäre Rolle, weil sie keine grundlegenden Gegensätze darstellen. Die inneren Gegensätze entspringen der Lebensgemeinschaft des Waldes, seiner Pflanzen- und Tierwelt, sind also biotischen Gepräges. Sie spielen in der Entwicklung die primäre Rolle, weil ihnen eine ausschlaggebende bzw. grundlegende Bedeutung zukommt.

Im Wald tritt jedes Phänomen mit Widersprüchen auf, jede Erscheinung hat ihren Gegenpaar, eine positive und negative Seite, die das Wachstum und die Entwicklung des Waldes fördern bzw. hemmen. In diesem Ringen finden die Widersprüche derart ihre Lösung, daß „im Kampf der einander gegenüber stehenden Seiten, Kräfte und Tendenzen die Entwicklung zur Geltung kommt". Im Wald sind diese Antagonismen kompliziert und bleiben vor unseren Augen verborgen.

Von den die Entwicklug des Waldes beeinflussenden äußeren Gegensatzpaaren fallen besonders die Umweltbedingungen und die menschlichen Eingriffe ins Gewicht. Bei den ersteren sind die klimatischen Faktoren von den edaphischen zu unterscheiden.

Auf die Entwicklung des Waldes wirkt vor allem das feuchte oder trockene Gepräge des Klimas, seine Humidität oder Aridität ein. Auch die Temperatur ist von entscheidender Bedeutung, Wärme fördert, Kälte hemmt die Entwicklung. Maritimität bzw. Montanität schafft ausgeglichene Verhältnisse, leistet also Vorschub der Entwicklung, wogegen diese durch die Kontinentalität und das Tiefland beeinträchtigt wird.

Von den Bodenfaktoren sind Tief- bzw. Flachgründigkeit der fruchtbaren Schicht, Nährstoffreichtum bzw. -armut, basische bzw. saure Reaktion, Anhäufung bzw. rasche Zersetzung von Humus, gute bzw. ungenügende Durchlüftung, Oberflächen mit oder ohne Überflutung sowie Sickerwasser und Staunässe jene Gegensatzpaare, die ins Auge stechen.

Der Einfluß des Menschen kommt vor allem in der Auswahl der Baumarten für Holzproduktion zur Geltung. Er unterscheidet wirtschaftlich nützliche und weniger geeignete, für Pflanzung und Erziehung leicht und schwer zugängliche Baumarten.

Die auf die Entwicklung des Waldes einwirkenden inneren Gegensatzpaare entspringen in erster Linie den Vergesellschaftungsbesonderheiten der Baumarten. Es gibt einige, die sog. Pioniere, die eine große, aber auch solche, die nur eine sehr mäßige Anpassungsfähigkeit aufweisen. Als sehr wichtige Eigenart ist ihr Lichtbedarf zu bezeichnen. Die schattenfesten Baumarten sind i. allg. bestandesbildend, besitzen einen Aufbaucharakter, die lichtbedürftigen sind dagegen die sog. vorbereitenden Baumarten, die im Bestand abbauend wirken. Auch die Verjüngungsbereitschaft der Baumarten ist unterschiedlich: einige verjüngen sich unter dem eigenen Bestand, andere vermögen dies nicht. Desgleichen gibt es Unterschiede in ihrer Vermehrungs- und Verbreitungsfähigkeit. Vom Gesichtspunkt des Wachstums- und Entwicklungsganges sind langdauerndes Wachtsum und hohes Alter sehr vorteilhafte Eigenschaften. Eine wichtige Eigenart ist ferner die Widerstandsfähigkeit gegenüber Schäden und Schädlingen. Im Vermögen der Baumarten für Vergesellschaftung spielt auch die Aktivität ihres Wurzelwerks eine Rolle.

Innere Gegensatzpaare, die auf die Waldentwicklung einwirken, können sich auch aus dem Gepräge der Waldgesellschaft ergeben, sie sind oft bestandesstrukturellen Ursprungs. Als solche sind z.B. die einschichtigen Reinbestände der bestandesbildenden Baumarten zu nennen, die im Gegensatz zu den mehrschichtige Mischbestände bildenden, sich lichtenden Baumarten stehen. Von den Tiergesellschaften der Waldlebensgemeinschaft sind die Pflanzenfresser diejenigen, die i. allg. hemmend wirken, wogegen die Entwicklung der Waldgesellschaft von den Raubtieren gefördert wird.

Eine Übersicht über die angeführten äußeren und inneren Gegensatzpaare enthalten die beiliegenden Tabellen 47 und 48.

Die räumliche Aufeinanderfolge der Waldgesellschaften wird als Zonation, ihre Wandlung mit der Zeit als Sukzession bezeichnet. Bei der letzteren werden vier Erscheinungsformen unterschieden. Die natürliche oder endogenetische Sukzession läßt sich auf klimatische, edaphische oder syngenetische Ursachen zurückführen. Die durch den Menschen künstlich angebahnte Änderung heißt exogenetische Sukzession. Für die Sukzession bzw. ihre Prozesse in den Waldgesellschaften werden Beispiele aus Ungarn geboten (Tab. 49). Über die Ursachen der heimischen Baumartenwechsel und ihre wichtigsten Exempel gibt Tab. 50 Aufschluß.

IV. WALDGESELLSCHAFTEN — WALDTYPEN

Die Betrachtung des Waldes als eine Vergesellschaftung führte zum Ausbau eine besonderen Wissenschaftszweiges, der Waldtypologie. Es ist zwar nicht zu leugnen daß im Wald die Baumschicht die führende Rolle spielt, das Leben der Oberschicht wird jedoch auch von den unteren beeinflußt. Letztere vereinen in sich die Arbeit der oberen Schichten: sie widerspiegeln die Ergebnisse der Licht- und Wärmeenergie

sowie des Wasser- bzw. Nährstoffhaushalts in der Waldgesellschaft und zeigen die Prozesse ihrer Entwicklung an. Wir können zur Einsicht dieser Geschehnisse eine wichtige Anleitung erhalten, wenn uns die Wechselwirkungen über die standörtlichen und lebensgemeinschaftlichen Belange des Waldes, die auch die Richtungen der Entwicklungsprozesse erhellen, bekannt geworden sind. Das Verständnis der Zusammenhänge verhilft uns dazu, mit sicherer Hand in das Leben des Waldes einzugreifen, wenn es um seine Verjüngung oder darum geht, wertvollere Bestände zu erziehen oder gar den Wald zu umwandeln. Zweck der Forstwirtschaft und unmittelbar des Waldbaus ist, die sich im Walde ändernden biogezönotischen Prozesse so zu lenken, daß sie ein Höchstmaß an Holzerträgen und sonstigen nützlichen Produkten zeitigen und auch die übrigen vorteilhaften Eigenschaften des Waldes steigern sollen. Dieser auch die menschlichen Eingriffe in Betracht ziehende Begriff der Anthropobiogeozönose oder des sog. Ökosystems wurde — auch unsererseits — mit dem, Waldtyp identifiziert.

Der Waldtyp stellt einen Komplex solcher Waldteile dar, in denen die Gesamtwirkung der Standortsfaktoren identisch, die pflanzengesellschaftliche Zusammensetzung mehr oder weniger gleich sind, die also folglich eine ähnliche waldbauliche Behandlung verlangen. Die zeitgemäße Waldtypologie muß demnach auf den Grundwissenschaften: Standortskunde und Phytozönologie aufgebaut sein, sie hat aber auch die forstwirtschaftlichen Gesichtspunkte und vornehmlich den Waldbau als Fachwissenschaft weitgehend zu berücksichtigen.

Bei der Ausformung der ungarischen Waldtypologie wurden die zonalen Waldgesellschaften der fünf Waldzonen Ungarns in folgende Gruppen zusammengefaßt: Nadelwälder, Buchenwälder, Eichen-Hainbuchenwälder, geschlossene Eichenwälder und strauchreiche Waldsteppen-Eichenwälder. Diesen wurden die fünf azonalen Waldgesellschaftsgruppen: die Felsenwälder, Auen- und Moorwälder sowie die Kultur- und Sekundärwälder — die Schwarzkiefern-, Robinien-, Pappel- und Birkenwälder — angeschlossen. Die auf diese Weise erstellten 14 Verbände oder Waldtypengruppen bzw. Hauptbestandestypen bildeten die Grundlage zur weiteren Klassifizierung. Innerhalb der Verbände wurden nach dem azidophylen bzw. basiphylen Gepräge sowie den Wasserversorgungsstufen (1 bis 8) die durch die Bodenvegetation charakterisierten Subassoziationen bzw. Fazies, d. h. die Wirtschaftseinheiten — als Waldtypen bezeichnet — abgegrentz. Bei der Festlegung der ungarischen Waldtypen dienten somit vier Faktoren: die Waldgesellschaftsgruppen, die chemische Reaktion des Bodens, die Wasserversorgung des Standorts und die Bodenvegetation des Waldes als Grundlage. Die Waldgesellschaftsgruppen Ungarns führt Tab. 52, die Waldtypen des Landes Tab. 53 an.

Bei der Feststellung und Erkundung der Waldtypen sind drei Methoden gebräuchlich: die detaillierte Beschreibung des Standorts (Tab. 54), die Kartierung des Waldtyps und die Darstellung der Waldtypenverteilung auf der Querschnittskizze (Abb. 47).

Die Möglichkeiten und Vorteile der Anwendung der Waldtypologie werden in 16 Punkten aufgezählt. Die Waldtypologie vertieft nicht nur die Kenntnis über den Wald, sondern ermöglicht auch eine systematische Orientierung unter seinen vielen

Varianten. Sie ist eine rasche, billige und verläßliche Methode der Standortserkundung und der Baumartenwahl, leistet Hilfe bei der Befolgung naturgemäßer Forstwirtschaft sowie bei der richtigen Durchführung der natürlichen Verjüngung und der Pflegemaßnamen, ferner bei der Erkennung abgewirtschafteter Wälder und weist den Weg ihrer Umwandlung. Auch die Menge der Holzproduktion und die technischen Eigenschaften des Holzes sind Funktionen der Waldtypen. Wildstand, Weidegang, das Sammeln von Pilzen, Heilpflanzen und Ziergewächsen hängen nachweisbar mit den Waldtypen zusammen. Sie bestimmen die Maßnahmen des Forstschutzes, der Forsteinrichtung, geben wertvolle Hinweise zur richtigen Ausscheidung von Unterabteilungen und fallweise auch für den Weg- und Eisenbahnbau.

V. DIE WALDGESELLSCHAFTEN UND WALDTYPEN UNGARNS

In diesem umfangreichsten Kapitel werden die Waldgesellschaftsgruppen, die Assoziationen und die Waldtypen ausführlich behandelt.

Einer Beschreibung der Waldgesellschaft-Verbreitung in Ungarn folgt die Kennzeichnung der dominierenden Baumarten und ihrer Bestände, sodann werden die Assoziationen samt ihren Synonymen und schließlich die Waldtypen in ökologischer Reihenfolge angeführt.

Die eingehende Erörterung der Waldtypen nach Trockenheitsgraden wird in folgenden fünf Abschnitten vorgenommen.

1. Die bestandsbildenden bzw. Begleitbaumarten und ihr Mischverhältnis. Die Daten beziehen sich auf das Reifealter. Das Wachstum bzw. die Holzproduktion des Waldtyps läßt sich i.allg. mit der Baumhöhe charakterisieren.

2. Die Sträucher.

3. Die Kraut- und Mooschicht.

4. Der Standort. Seine Beschreibung umfaßt die geographische Verbreitung, das Bodenrelief, die Klimaverhältnisse, eventuell das Grundgestein, in jedem Fall die Bodenentwicklung und die hydrologischen Verhältnisse.

5. Forstwirtschaftliche Belange. Hier wird das Wachstum der Baumarten besprochen, der Zielbestandstyp angegeben. Die Verjüngungsmöglichkeiten werden gewertet, die Aufgaben der Bestandeserziehung, Läuterung und Durchforstung aufgezählt, sodann Vorschläge zur Mischung, allenfalls zum Unterbau oder — bei abgewirtschafteten Wäldern — zur Umwandlung eingebracht. Bei den Nebennutzungen ist das Wissenswerte über die Vor- und Zwischennutzung sowie über die Sammlung von Pilzen, Heilpflanzen und Ziergewächsen angeführt. Auch die Maßnahmen des möglicherweise nötigen Forstschutzes werden behandelt.

Zahlreiche und instruktive Lichtbilder tragen zur Kenntnis der Waldtypen bei.

VI. FORSTWIRTSCHAFTLICHEN LANDSCHAFTEN UNGARNS

Das letzte Kapitel bietet eine gründliche Schilderung der Waldgesellschaften in den 50 forstwirtschaftlichen Landschaften und Landschaftsteilen. Hier sind zu finden: die geographischen, petrographischen, bodenkundlichen, klimatologischen und geobotanischen Daten der Waldgesellschaften und die Bewaldungsverhältnisse. Die bisherigen Ergebnisse und künftigen Zielsetzungen der Forstwirtsachaft, des Waldbaus und der Baumartenwahl werden erörtert. Als Einleitung dient eine kurze Kennzeichnung der fortswirtschaftlichen Großlandschaften Ungarns (Tab. 51 bis 56).

NÉVMUTATÓ

TÁRGYMUTATÓ

A kiadásért felel: az Akadémiai Kiadó igazgatója
A szerkesztésért felelős: Dr. Hantos László — Műszaki szerkesztő: Freud Gézáné
Alkalmazott betűtípus: Bembo 11 pont
A kézirat beérkezett: 1968. ápr. 30. — Példányszám: 700 Terjedelem: 32, 1/4 (A/5) ív
Ak 562 6872 Akadémiai Nyomda Budapest — Felelős vezető: Bernát György

Majer A.

Magyarország erdőtársulásai