

BÁNYÁSZATI FELSZÍNEK

NÖVÉNYZETE, TALAJAI ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSI
LEHETŐSÉGEI A MECSEK TÉRSÉGÉBEN

LEHMANN ANTAL



**BÁNYÁSZATI FELSZÍNEK NÖVÉNYZETE, TALAJAI
ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI A MECSEK
TÉRSÉGÉBEN**

ELMÉLET- MÓDSZER- GYAKORLAT

62

Magyar Tudományos Akadémia
Földrajztudományi Kutatóintézet

**BÁNYÁSZATI FELSZÍNEK
NÖVÉNYZETE, TALAJAI ÉS
ÚJRAHASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI
A MECSEK TÉRSÉGÉBEN**

LEHMANN ANTAL

Budapest, 2008

A kéziratot gondozta

TINER TIBOR

Lektorálta

SCHWEITZER FERENC

Számítógépes szövegszerkesztés

GARAI-ÉDLER ESZTER

Borítóterv

KOVÁCS ANIKÓ

Technikai munkatársak

KOVÁCS ANIKÓ–MOLNÁR MARGIT–POÓR ISTVÁN

A kötetben szereplő képek a szerző felvételei, a 21–24. képet Papp Tivadar
bocsátotta rendelkezésre

Hátsó borítófotó és a szerző portréja

MÁNFAI GYÖRGY

© LEHMANN ANTAL, 2008

Nyomdai munkálatok: FHM Kft.

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a nyilvános előadás, a
rádió- és televízióadás, valamint a fordítás jogát.

ISBN 978-963-9545-21-2

ISSN 0139-2875

Felelős kiadó: SCHWEITZER FERENC igazgató

MTA Földrajztudományi Kutatóintézet

www.mtafki.hu

Tartalom

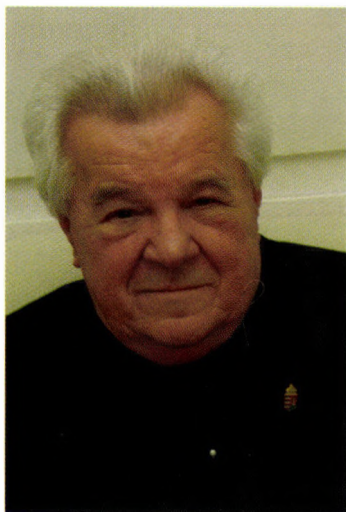
Bevezető.....	7
A bányászat mint ipari és felszínátalakító tevékenység.....	9
A vizsgált bányászati felszínek általános jellemzése	17
Morfológiai sajátosságok.....	17
Klimatikus viszonyok	19
Hidrológiai jellemzők.....	20
Edafikus vonások.....	22
Biológiai sajátosságok	28
A bányászati felszínek növényzetének és talajainak jellemzése	33
A magmás eredetű kőzetek bányái	33
Homokkőbányák	43
Mész-kőbányák	44
Mélyművelésű szénbányák	46
Szénkülfejtések.....	49
A megfigyelt területek növényzetének értékelése	52
A vizsgált bányászati felszínek termőhelyi adottságai és újrahasznosítási lehetőségei	54
A bányászati felszínek termőhely-jellemzése	54
A magmás eredetű kőzetek bányái.....	56
Homokkőbányák	68
Mész-kőbányák	69
Mélyművelésű szénbányák.....	71
Szénkülfejtések	72
A bányászati felszínek csoportosítása a termőhelyi mutatók alapján	75
A vizsgált bányászati felszínek hasznosítási lehetőségei.....	77
A fásítás, erdősítés	77
Egyéb hasznosítási lehetőségek.....	80
Utószó	86
Irodalom	87

Nagyszüleim és szüleim emlékére hálával és szeretettel:

A SZERZŐ



Bevezető



Nem szorul bizonyításra, hogy legújabb kori történelmünkben – és különösen a gőzgép feltalálása (1782) óta – a műszaki és a természettudományok területén óriási sebességű fejlődés zajlik, aminek legfőbb következményei a társadalom termelő tevékenységének megsokszorozódása és az exponenciálisan emelkedő létszámú emberiség gyorsan növekvő fogyasztása.

A fenti folyamatok hatására napjainkra már oly mértékben változott meg rossz irányban – vagyis romlott – természetes környezetünk állapota, hogy egyre sűrűbben kell rendezni természet- és környezetvédelmi problémákkal foglalkozó kisebb-nagyobb nemzeti és nemzetközi konferenciákat. E tanácskozások célja, hogy a szaktudósok és politikusok vala-

milyen hatásos megoldást találjanak a globálissá vált környezeti (főként légköri és vízrajzi) káros hatások csökkentésére, de legalábbis féken tartására. Ugyanis a természeti környezet ilyen mértékű és gyors változási folyamatát nagyon sok élőlény (ilyen az ember is) nem tudja követni saját biológiai szervezetének megváltoztatásával, működésének átalakításával, ezért vagy kipusztul, vagy olyan maradandó egészségi, szervezeti károsodásokat szenved, amelyek akár öröklődhetnek is. Ennek oka, hogy az immár több mint 6 milliárd emberből álló földi civilizáció a fenntartását biztosító összes anyagot természeti környezetéből nyeri ki, tehát azt állandóan szegényíti, sőt a fel nem-, vagy már elhasznált anyagokat, energiákat vissza is bocsátja környezetébe, ami a természeti környezet önszabályozó rendszerét már szinte megoldhatatlan lebontási feladatok elé állítja.

A természeti környezet legnagyobb és legradikálisabb károsítója az ipar, amelyhez a kitermelő iparág, vagyis a bányászat is tartozik. Jelen munkámban a Föld kőzetburkából (a litoszférából) történő anyagkitermelés környezetre gyakorolt hatását szeretném bemutatni hazánk egy nem nagy kiterjedésű – Magyarország Kistájainak Katasztere szerint 350 km² területű – kistájának, a Mecsek-hegységnek a példáján. A kötet anyagát közel 40 év kutatómunkájából született publikációimból állítottam össze. Mivel a bányászat viszonylag kis földfelszínen, de annál több helyen és radikálisabb környezeti változásokat, károsodásokat idéz elő, ezekkel és a létrejött hatásokkal foglalkozik a könyv első része, majd enyhítésük (a terület rekultivációjával megoldható rehabilitációjuk) módjait ismerteti a mű második felében.

Itt kell megjegyezni, hogy az azóta már megszűnt mecseki uránbányászat okozta felszínváltozásokkal azért nem foglalkozom, mert abban az időben (az 1980-as évek közepén) a bányai igazgatóságtól nem kaptam engedélyt az uránbánya területén történő felszíni kutatások végzéséhez. (Egyébként a Mecsek térségében a komolyabb szénbányászat szintén megszűnt a pécsi és a komlói bányamezőkön egyaránt. Kisebb magánüzemek működnek csupán a máza-szászvári területeken.)

A bányászat mint ipari és felszínátalakító tevékenység

A *bányászat* a társadalomnak azon őseredeti foglalkozásai közé tartozó tevékenysége, amelynek során a Föld szilárd kérgéből (a litoszférából) szerszámok, eszközök készítésére, építkezés vagy energiatermelés céljára különböző ásványokat, kőzeteket nyer. Éppen ezért csak ott találunk bányákat, ahol a Föld felszínén vagy a mélyben ilyen anyagok előfordulnak.

A Mecseknek a földtörténet során kialakult geológiai felépítése olyan változatos, hogy területén már régóta folyik többféle kőzet bányászata is. Ám a gazdaság számára hasznos ipari nyersanyagok felszínre hozatala szükségszerűen együtt jár olyan anyagok feltárásával, megmozgatásával és kitermelésével is, amelyeket értéktelenségük folytán közvetlenül nem használnak fel, tehát ún. *meddő anyagok*. Ezeket a kitermelés helyéről történő eltávolításuk során – a termelés gazdaságossága érdekében – a bányák közelében halmozzák fel az ún. *meddőhányókon* (németül: *Halde*). Ez viszont azt jelenti, hogy a társadalom – akaratán kívül, vagyis nem szándékosan – ezeken a helyeken mélyreható változásokat idéz elő földrajzi környezetében, amely a terület geológiai (pontosabban kőzettani, petrográfiai), morfológiai, klimatikus, hidrológiai, biotikus és edafikus arculatának megváltozásában egyaránt jelentkezik.

Munkámban elsősorban a biotikus és edafikus, hatásokat vizsgáltam és tettem közzé összefoglaló módon, de ezek mellett nem tekinthettem el a többi környezeti-földrajzi (ökológiai) tényezőtől sem!

A vizsgálati területen a bányászati tevékenység két fő típusa különböztethető meg: a *felszíni* vagy másként *külszíni bányászat* (külfejtéses eljárás), valamint a *mélyművelésű bányászat*.

A *külszíni bányászat* (*külfejtések*) esetében a bányászat területén a bányafal, a bányagödör, a bányaudvar és a meddőhányó, valamint a kiszolgáló épület vagy épületek együttese (kompresszorház, gépjavító műhelyek, raktárak, fürdő és iroda stb.) található. A bányászat – vagyis a hasznos anyag kitermelése – a bányafalnál történik (ami lehet akár lépcsőzetes, azaz több szintes is) vagy a bányagödörben folyik. A meddőhányó és a bányaudvar a bányafal közelében található. A meddőhányó a fel nem használható, apró szemnagyságú törmelék és elsősorban az ún. „lefedési anyagot”, vagyis a kitermelt kőzet nem használható fedőjét (ami általában lösz, vagy lejtőtörmelék és főként talaj) halmozzák fel egy arra alkalmas közeli helyen.

A Mecsek környékén ebbe a kategóriába sorolható az összes agyag-, homok- és kőbánya (gránit-, andezit-, homokkő-, homok- és mészkőbánya). Következésként a vizsgálati területen ez a legelterjedtebb, leggyakoribb és legnagyobb számú bányászati felszín; hiszen valóban a felszínen történik (ill. történt) a hasznos anyag kitermelése.

Valaha ugyanis minden falu határában „működött” egy, vagy több agyagbánya, mert a lakó- és egyéb épületek (istálló, pajta, ólak stb.) agyag-

vagy vályogtéglából (ami lehetett nyers vagy égetett változat), döngölt, ill. vályogfalból épült, amelyek anyagát ilyen bányákból szerezték be. Ám később – és ma is – az összes nagyüzemi téglagyár ezeknek az anyagát dolgozta, ill. dolgozza fel. Ugyanígy szinte minden településen található volt homokbánya is, ahonnan a „malter” (később a beton) készítéséhez szükséges alapanyagot szerezték be. Ma már csak a nagy kapacitású Danicz-pusztai és pécsváradi homokbánya működik a hegység D-i lábánál és a téglagyárak száma is – az agyagbányák (legtöbbször löszbányák) mennyiségével párhuzamosan – nagymértékben lecsökkent.

Egy-két évtizeddel ezelőtt a Pécsi Hőerőmű számára nagyterjedésű és kapacitású külszíni szénfejtés folyt Pécs K-i térségében (Pécsbánya, Szabolcs, Somogy, Vasas területén). Ma már ezek sem működnek, nem termelnek, csupán a rekultivációjuk folyik.

A *mélyművelésű bányászat* az előzőekkel szemben, a felszín alól hozza fel a társadalom számára értékes kőzeteket, ásványokat. Ez a fajta művelési mód a társadalom fejlődésének, pontosabban a technika fejlődésének köszönheti kialakulását és működési eljárásait. E bányaművelésnek három fő típusát (vagy ezek nyomait) találhatjuk meg területünkön.

a) A *táró-művelés* (németül *Gruben*) azt jelenti, hogy a feltáró munkálatok a felszín alatt húzódó produktív réteg felé (amelyet előzőleg próbaárok ásásával, esetleg próbafúrásokkal tártak fel), a hegy vagy domb lejtőjén elhelyezkedő nyílású pincyszerű vízszintes járattal közelítettek meg. Pontosabban az ún. „csorgalék-vizek” elvezetése miatt inkább a bejárat felé kissé lejtő vágatot létesítettek, amely harántolta a produktív rétegeket, s így e helyeken azokban fejtéseket hozhattak létre, amelyből a kitermelt anyagot a tárón keresztül a napvilágra (napszintre) hozhatták, szállíthatták csillékbén, emberi erővel vagy ló segítségével, esetleg valamilyen erre a célra készített járművel.

b) A *lejtakna-művelés* (németül *Stollen*) az előzőtől csupán annyiban különbözött, hogy a fő- vagy alapvágat a hegy belseje felé lejtett, kisebb-nagyobb szögben. Az így kitermelhető hasznos anyag mennyisége megnőtt ugyan, de a kiszállításához már nem volt elegendő az emberi, vagy állati erő, hanem erőgépeket kellett alkalmazni. Ami lehetett ritkán vízi-, legtöbbször gőz-, sűrített levegő, újabban elektromos berendezés, motor (ún. „vitla”), amely felcsévévelhető kötél segítségével húzta ki a csilléket a lejtaknán keresztül.

c) Az „igazi”, vagyis a *függőleges akna művelése* (németül *Schacht*). A függőleges akna úgy készül, hogy a geológiai kutatófúrásokkal feltárt terület legmegfelelőbb pontján egy függőleges (a talajvíznyerő kúthoz hasonló) kör-szelvényű vajatot ásnak-mélyítenek az ún. aknamélyítők (németül: *Berber*). Ezt a függőleges „kutat” (aknat) addig mélyítik, amíg egy jól művelhető produktív, tehát gazdaságosan kitermelhető vastagságú és minőségű hasznos réteget nem harántolnak. Ekkor jobbra és balra a réteg csapásirányának megfelelően egy szintet, azaz alap-, vagy keresztvágatot kezdenek kialakítani, de az aknat tovább

mélyítik, miközben a kibányászott értékes anyagot is a felszínre szállítják. A függőleges akna fölé szerelt toronyban lévő terelőkerekeken futó kötélén függőlegesen mozgó liftekben (vagy másként kasokban) lévő csillékkal, amelyekben a bányászok le- és fölszállítása is történik. Így haladnak mind mélyebbre a felszíntől és mind távolabb az aknától. Ez a művelet mindaddig folyik, amíg műszakilag, technikailag, de főként gazdaságilag megéri a hasznos kőzet kitermelése.

Természetesen a felszínen a termelést kiszolgáló létesítmények, műhelyek, irodák, szociális épületek stb. a fejlődésnek, növekedésnek megfelelően alakultak, korszerűsödtek.

Az aknamélyítés és a produktív rétegek kitermelése közben képződött feltárt és kitermelt meddő anyagok a meddőhányókra kerülnek, ezért minden bányá kialakításakor, akár felszíni akár mélyművelésű bányászatról legyen is szó, időben mindig a meddőhányók kialakítása az első termelési mozzanat!

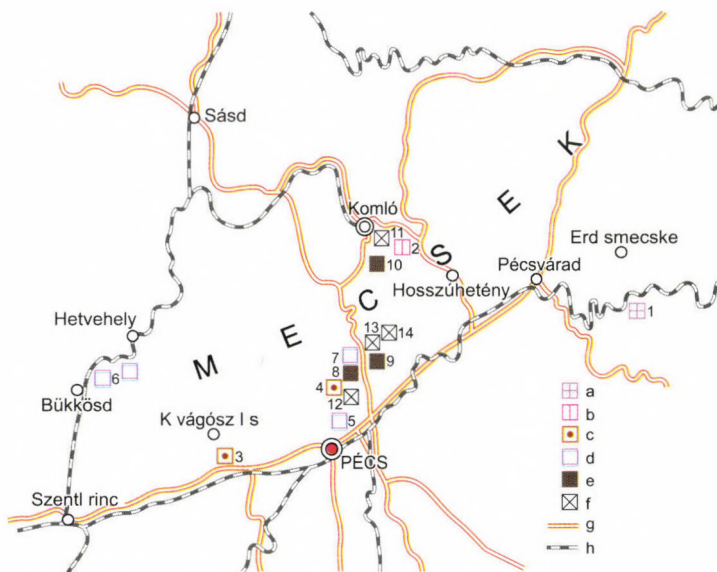
A mélyművelésű bányászatnak a felszínen is jól látható következményei az ún. *süppedékek* vagy *süllyedékek*. Ezek a jelenségek a mélyben lévő szénrétegek kitermelése után több év múlva bekövetkező kőzetmozgások eredményezte felszíni bemélyedések, horpadások. Ez a környezetmódosító hatás ugyancsak szembetűnő, de csak kisebb területekre kiterjedő és viszonylag rövidebb ideig tartó vegetáció-módosulást idéz elő. Ugyanis ezekben a 10–40 m átmérőjű, katlanszerű süppedékekben – mint lefolyástalan teknőkben – összegyülemlik a csapadékvíz, s mivel az alapkőzet jó vízzáró (általában agyagos helvétai konglomerátum) – sőt az areális erózió is ezekbe sodorja az agyagos hordalékot –, a csapadékvíz nem tud elszivárogni, ezáltal 10–20 cm mély állóvizek jönnek létre bennük, amelyekben 1–2 éven belül megtelepsznek az ún. *anemochor* úton terjedő vízkedvelő növényfajok.

A süllyedékek másik típusa az, amikor egyszerű repedések jönnek létre, vagy lépcsős felszín alakul ki (a szeletes suvadásokhoz hasonlóan). Ezek a vonalas létesítményekben (utak, vasutak, víz-, gáz-, villany- és telefonvezetékek stb.) és az épületekben, lakóházakban okozhatnak nagy károkat. Pécs körzetében már több helyütt régi bányász lakótelepeket (akár 10–20 éves lakóházakkal) is le kellett bontani az ilyen felszínmozgások miatt. A szabolcsi bányakerületben a Hősök tere és környéke 9 m-t süllyedt az 1950–1960-as években, a településtől É-ra haladó 66-os utat pedig át kellett telepíteni a lépcsőzetes süllyedések miatt.

Munkámban kiemelten fontos szerepet kap a *bányászati felszín*, amely külfejtéses bányászat esetén a bányafalat, a bányaudvart, a bányagödröt és a meddőhányó(ka)t foglalja magába, mélyművelésű bányászat esetén pedig a meddőhányó(ka)t, valamint azokat a mélyedéseket, amelyek a kibányászott kőzet helyén képződött üregek összerogyása, összeomlása után a felszín süllyedéséhez, esetleg lépcsőzetes berogyásához vezettek. Jelen esetben elsősorban a meddőhányókat mutatom be, mert ezek a legfrekvenciáltabb helyei a bányászati felszínnek növény- és talajtakarójának.

Az általam vizsgált és térképen ábrázolt (1. ábra) és fényképeken is szemléltetett bányászati felszíneket a bányászott, jellemző kőzetanyag alapján a következő kategóriákba soroltam:

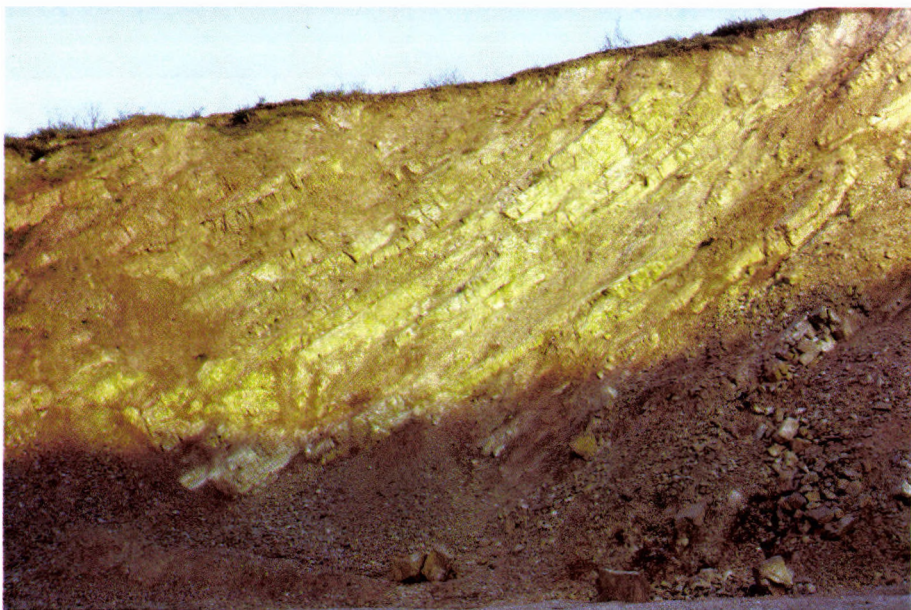
- a) Magmás eredetű kőzeteket kitermelő bányák
 1. Erdősmecekei gránitbánya (1. kép)
 2. Komlói andezitbánya
- b) Homokkőbányák
 3. Cserkúti, permi vöröshomokkő-bánya (2. kép)
 4. Pécs–lám pász völgyi raeti homokkőbánya
- c) Mész kőbányák
 5. Pécs–Tettye–szamárkúti triász mészkőbánya (3. kép)
 6. Bükkösd–hetvehelyi triász mészkőbányák (4. kép)
 7. Pécs–nagybányaréti-völgyi szarmata mészkőbánya
- d) Mélyművelésű szénbányák meddő-(pala-)hányói
 8. Pécsbányai körzet palahányói (5. kép)
 9. Szabolcsi körzet palahányói (6. kép)
 10. Komlói körzet palahányói
- e) Szénkülfejtések
 11. Komlói Sóstói-bánya
 12. Pécsbányai szénkülfejtések (7., 8. kép)



1. ábra. A feldolgozott meddőhányók topográfiai térképvázlata. – a = gránitbányáé; b = andezitbányáé; c = homokkőbányáé; d = mészkőbányáé; e = szénbányáé; f = külszíni szénfejtés meddőhányója; g = fontosabb út; h = vasút; 1–14 = bányászati felszínek (megnevezésüket lásd a 12. és a 17. oldalon)



1. kép. Az erdősmecskei gránitbánya kétszintes bányafala



2. kép. A cserkúti permi homokkőbánya fala. Az 1987-es felvételen jól látszik a rétegek különböző minősége és az egészen vékony „lefedési anyag” (vagyis a talaj)



3. kép. A tettyei mészkőbánya D-i és É-i kitettséggű fala és udvara (1969)



4. kép. A bükkösdí triász mészkőbánya régebbi és újabb része a Bükkösdí-patak szűk völgyének É-i kitettséggű lejtőjén (1969)



5. kép. A pécsbányai Széchenyi-akna meddőhányója. Háttérben a felsőbányai városrész és a Misina–Tubes vonulat. Körülötte a hajdani legelők és kaszálók füves, bokros területei



6. kép. A szabolcs-bányatelepi István-aknák (I–II.) szállítótornyai a kiszolgáló épületekkel és a kötélpályával



7. kép. Pécsbánya és környezete



8. kép. A pécsbányai szénkülfejtés

13. Szabolcsi szénkülfejtések

14. Vasasi szénkülfejtések

A fenti kategóriák, ill. számok szerepelnek a kötetben levő ábrák egy részénél, ill. a táblázatok fejlécének vízszintes soraiban is.

A vizsgált bányászati felszínek általános jellemzése

Morfológiai sajátosságok

A vizsgált bányászati felszínek közül a kutatás szempontjai alapján elsősorban a meddőhányóknak van jelentősége. Ugyanis a bányaudvarok egyrészt be vannak építve (különböző műszaki létesítményekkel, épületekkel) vagy folyamatosan ki vannak téve az ott folyó munkálatok (szállítás, tárolás, anyag-előkészítés stb.) felszínalakító hatásainak, emiatt felszínükön nincsenek meg sem a talajképződés, sem a növényi élet kialakulásának, fennmaradásának és szerveződésének a feltételei (ezért azok ki sem alakulnak). A fentiek alapján a következőkben csak a meddőhányók területéről lesz szó, de röviden a bányászati süppedékek növényzetéről is említést teszünk.

A vizsgált meddőhányókat a *felhalmozott meddőtömeg alakja* szerint a következőképpen csoportosítottam:

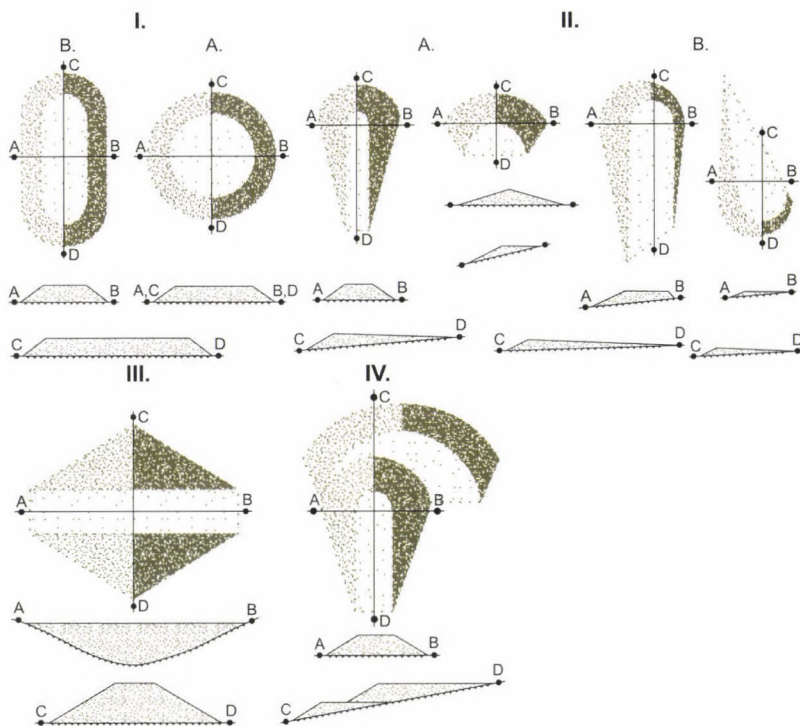
I. Sík vagy enyhén lejtős térszínen létrehozott meddőhányók, amelyek minden oldalról lejtővel emelkednek ki az eredeti térszínből. Ezek tovább bonthatók *nagyjából kör*, ill. *megnyújtott (ovális)* alaprajzú hányókra. Ebbe a típusba tartozik például a valamikori, a pécsbányai külfejtés miatt elhordott Andrásaknai palahányó, valamint a szénkülfejtések némely meddőhányója.

II. Lejtős térszínre borított meddőhányók, amelyek legalább egyik oldaluknál nem lejtővel emelkednek az eredeti térszín fölé. Ezek lehetnek a *lejtő síkjára merőleges* és *nem merőleges főtengelyű* hányók. Ennek a kategóriának igen sok változata lehetséges, éppen ezért a legelterjedtebb hányóforma. A megvizsgáltak döntő többsége ide sorolható, hiszen a Mecsek hegység vidékén.

III. Völgyzáró vagy völgyet elgátoló típusú meddőhányók. A vizsgált területen csupán a pécsbányatelepi Széchenyi-akna palahányója tartozik ebbe a kategóriába.

IV. Többszintes meddőhányók, amelyek akkor jönnek létre az előző típusú hányók bármelyikéből, ha egy előzőleg már kialakított hányóra újból meddőanyagot borítanak. Ilyen pl. az István- és a Ferenc József (majd Béke)-akna kettős hányója (2. ábra).

Természetesen a felsorolt típusok mellett minden átmeneti és vegyes forma is előfordul a hányó főtengelyének megtörése és más irányba történő vezetésének eredményeként. A szénbányák meddőhányóinak morfológiai jellemzésével és leírásával részletesebben ERDŐSI F. foglalkozott [5].



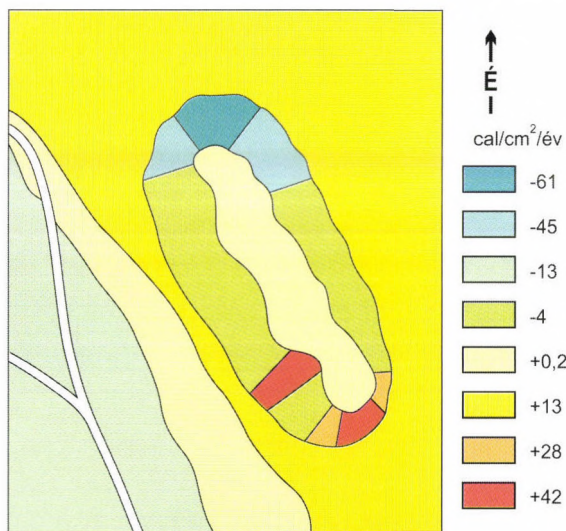
2. ábra. A meddőhányók morfológiai típusai. – I = Sík- vagy enyhén lejtős térszínen létrehozott meddőhányók: A = nagyjából kör alaprajzú; B = megnyújtott alaprajzú meddőhányók. II = Lejtős térszínre borított meddőhányók: A = a lejtő síkjára merőleges; B = nem merőleges főteneggellyel. III = Völgyzáró vagy völgyet elgátoló típusú meddőhányók. IV = Többszintes meddőhányók

A növényzet megtelepülése szempontjából a hányók meredek, sokszor 30°-os lejtőszöget is meghaladó oldalai a platószerű tetejükhöz képest sokkal előnytelenebbek az itt uralkodó nagy fokú eróziós, denudációs, deflációs folyamatok, valamint a különböző kitétségből adódó szélsőséges mikroklíma-viszonyok miatt. Ebből eredően a vegetáció természetes megjelenése, betelepülése időben először mindig a legkiegyenlítettebb adottságokkal rendelkező tetőrégió, majd az oldalak alján és csak sokkal később az oldalakon következik be.

A hányó korával, fejlődési stádiumával arányos a rajta előforduló növényzet egyed- és fajszáma egyaránt. Idős („senilis”) hányókon sokszor már nem is lehet vegetációbeli különbségeket találni a környezetükhöz képest, míg a fiatalok („aktív”, „juvenilis”) legtöbbször éppen kopárságukkal tűnnek szembe. A közepes korú („maturus”) hányók egyes területein néhol már megtelepszik a növényzet.

Klimatikus viszonyok

A hányók és bányafalak esetében az égtájak és a dőlésszög különbözősége következtében, továbbá a meredeken lejtő oldalak és a viszonylagosan síknak vehető gerincek vagy szélesebb tetőrégiók között a besugárzás nagysága (a felszínre jutó fény- és hőenergia mennyisége) igen eltérő lehet, ami a meddőhányók és bányafalak szélsőséges határok között mozgó mikroklímákban való gazdagságát eredményezi. Ezt jól illusztrálja az András-aknai meddőhányó inszolációs térképe (3. ábra), amelyről jól leolvasható, hogy egy meddőhányó, vagy bányafal különböző expozíciójú (30°, ill. 80°-os dőlésszögű) lejtőjére évi átlagban mennyivel több (D-ies expozíció), ill. kevesebb (É-ies expozíció) hőenergia jut, mint a síknak vehető tetőrégiójára, vagy a környező sík területekre (1. táblázat). Egyrészt a besugárzás intenzitásának, másrészt a hányók felületi kopárságának és eltérő kőzetanyaguk tulajdonságának eredménye a lényeges léghőmérséklet- és légnedvességbeli (vagyis mikro- és mezoklímabeli) különbségek kialakulása e területeken.



3. ábra. A pécsbányatelepi András-akna palahányójának inszolációs viszonyai

1. táblázat. Inszolációs különbségek az egyes dőlésszögű és kitétségű lejtőkön, ha a vízszintes terület értékét 1,000-nek vesszük

Expozíció	É	ÉK és ÉNy	K és Ny	DK és DNy	D
Lejtőszög					
30°-os lejtő (meddőhányórész)	0,329	0,488	0,866	1,240	1,401
80°-os lejtő (bányafal)	-0,882	-0,571	0,174	0,920	1,230

Még inkább jellemző ez a szénbányák palahányóira, amelyeknek öngyulladásukból eredően az inszoláción kívül önálló pozitív értékű hőháztartásuk van, és ezáltal a növényzet felszínközeli életterét biztosító légterük is sajátos hőmérsékleti viszonyokkal rendelkezik. Ez a jelenség télen mutatkozik meg legszembetűnőbben, amikor a hányók kihűlt felszínén a lehullott hó megmarad, de a még meleg területeken elolvadva azok fekete színükkel elütnek hófehér környezetüktől. E problémákról ERDŐSI F. részletes mérési eredményeket közölt már [6].

A palahányók felszíne e pozitív hőanomália révén előnyös terep lehetne a növényzet számára, de ott, ahol ez a plusz hő kimutatható, a vele együtt jelentkező káros égéstermékek ugyanennyire gátolják a vegetáció kialakulását. A növényzet számára optimális hőmérsékleti és páráviszonyok a hányók platójellegű tetején, valamint a K-i, ill. Ny-i expozíciójú oldalainak alsó légterében tapasztalhatók, a D felé tekintők túlságosan melegek és szárazak, míg az É-i kitettségű rézsúk túl hideg mikroklímákat alakítanak ki. A felhőzet és a csapadék szempontjából a hányókon nincs különbség környezetükhöz viszonyítva. Nagyfokú szárazságukat a kedvezőtlen talajviszonyaik idézik elő. Légmozgási szempontból a meddőhányók kopárságának köszönhető, hogy rajtuk mindig erősebb szelek érezhetők, mint a fákkal borított környezetükben, és ez deflációs tevékenységéből eredően még csak fokozza a kopárságot. Alakjukból eredően némi széliránykitérő hatásuk is van a hányóknak.

Hidrológiai jellemzők

A törmelékes, laza kőzetanyagból felhalmozott meddőhányók kopár, primer felülete a ráhulló csapadékvizet gyorsan elnyeli és mélyebb – a növényzet számára hozzáférhetetlen – szintre vezeti, tehát ezek jó vízvezető, de rossz víztároló területek. Ám az exogén erők hatására e felületeken bekövetkezett aprózódási, mállási folyamatok révén létrejött 0,002 mm nagyságrendű anyagot a nagyobb kőzetdarabok közül egy mélyebb szintre mossa a csapadékvíz, és így idővel nem nagy mélységben egy vízzáró réteg alakul ki a meddő anyagban, ami a leáramló csapadékvizet megrekeszti, tehát az idősebb hányókon már beszélhetünk bizonyos mennyiségű talajvízről is. Kisebb-nagyobb mélyedésekben könnyen összegyűlik, összemósodik ez az agyag szemnagyságú anyag, és így tócsák, sőt kisebb tavacsák keletkezhetnek a meddőhányók tetején, amelyekben még a mocsári növényzet is meghonosodhat (9. kép). Száraz időszakban ezek teljesen eltűnnek és csak a felrepedezett agyagfrakció marad a felszínen (10. kép).

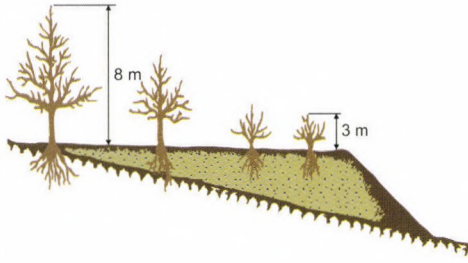
A vékonyan elterített meddőanyag alatt az eredeti, természetes felszín is vízraktározóként szerepelhet, ami dúsabb vegetáció kialakulását teszi lehetővé (4. ábra). A vizet át nem eresztő kőzetek (pl. a gránit) bányáiban pedig



9. kép. Vízi vegetáció a hajdani Béke-akna meddőhányóján (1969)



10. ábra. Szárazság miatt felrepedezett vízzáró agyagréteg egy kiszáradt tócsa felületén (Béke-akna, 1986)



4. ábra. A Lámpás-völgy (Pécs) palahányójára 1938-ban ültetett szelíd gesztenyefáknak (*Castanea sativa*) a nagyobb talajvíztartalmú vékonyan terített, valamint a kis talajvíztartalmú vastag meddőréteg hatására bekövetkezett magasságbeli változása

a talajképződési folyamat kialakulásához rendelkezésre álló idő igen rövid volta miatt, ezért e helyeken kizárólag kis szervesanyag-tartalmú váztalajokat találunk. A legöregebb, szenilis meddőhányókon figyelhetünk csak meg nagyobb mennyiségben szerves anyagot tartalmazó, ezért is sötét színű lito-morf erdőtalajféléseket. Talajtani szempontból legdőntőbb a meddőhányók felépítő kőzetanyag minősége, tulajdonsága, valamint a hányók morfológiai viszonyai (2. táblázat).

meredek falú apró – a skandináv tavakhoz hasonló „sziklamedencés” – tavak képződnek az oda hulló csapadékból és a leszivárgó részvizetkből (mint pl. Erdősmeckén), de ezekben nem alakul ki vegetáció (11. kép).

Edafikus vonások

Mivel a juvenilis vagy primer és matusus állapotban levő meddőhányókon az egyik legfontosabb talajképző tényező, a biológiai tényező hatásának érvényesülése korlátozott,



11. kép. Tavacska az erdősmecskei gránitbánya gödrében (2004)

2. táblázat. A vizsgált meddőhányók talajainak kémhatása (pH-értéke)

pH-érték	A vizsgált meddőhányók													
	A		B		C			D			E			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Alsó határ	7,00	7,00	4,00	6,50	7,50	8,00	7,50	3,00	4,00	5,00	7,00	5,00	3,00	3,00
Felső határ	7,50	7,50	5,00	7,00	7,50	8,00	7,50	7,00	6,00	8,00	8,00	6,00	8,00	8,00
Különbség	0,50	0,50	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	3,00	1,00	1,00	5,00	5,00
Átlag	7,25	7,25	4,5	6,75	7,50	8,00	7,50	5,00	5,00	6,50	7,50	5,50	5,50	5,50
Alsó határ	7,00		5,25		7,60			4,00				4,50		
Felső határ	7,50		6,00		7,60			7,00				7,50		
Különbség	0,50		0,75		0,00			3,00				3,00		
Átlag	7,25		5,62		7,60			5,50				6,00		

A hőingadozások következtében dara szemnagyságúra széthullott gránit szabad felszínéből aránylag gyorsan kimállanak a benne, mintegy 40–60 térfogat %-ot kitevő földpátok, és ezek anyaga viszonylag rövid idő alatt elég nagy mennyiségben gyülemlik össze a meddőben, így a felszabaduló szabad kvarc savas kémhatását kiegyenlítik, sőt bizonyos mértékig enyhén lúgossá teszik a meddő anyagát. Ezért a gránit-meddőhányókról vett minták semleges kémhatásúak vagy csak egészen kismértékű lúgosságot (7,0–7,5 pH) mutattak.

Hasonló tulajdonságokat tapasztaltam az andezitbánya meddőhányói anyagának vizsgálatakor is. Itt a primér talajképződési folyamatot elősegíti a kőzet felületén a málláskor képződött sárgás-barna agyagos „bőr” keletkezése is.

A *permi vörös homokkő* szemcséit összeragasztó vasoxidos kötőanyag viszonylag könnyen oldódik a csapadékvízben, és vele együtt eltávozik a meddő anyagából, de a nagy kovásvartartalmú anyagok oldhatatlanságuknál fogva helyben maradnak, ezért az ilyen kőzetből felépülő meddőhányók anyaga mindig savanyú (4,0–5,0 pH) kémhatású.

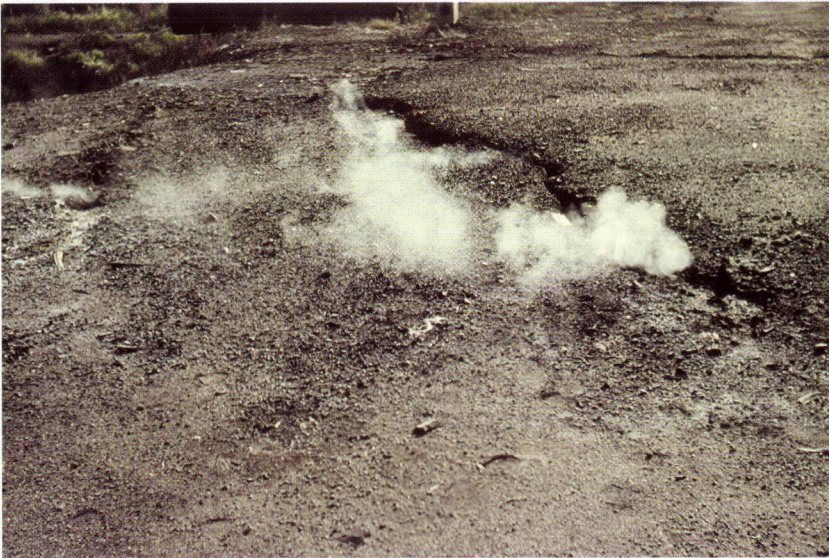
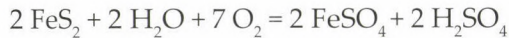
A *raeti homokkőbányák* és meddőhányójuk anyaga kevesebb vasoxidos és több agyagos, karbonátos kötőanyaggal van cementálva, és magas a földpát tartalma is, így a kioldódás valamivel kisebb mértékű, amiért is az innen származó meddő-minták már kiegyenlített (6,5–7,0 pH) kémhatást mutatnak.

A *triász és szarmata mészkőbányák* meddőanyaga mindig lúgos (7,5–8,0 pH) kémhatású. Annál az oknál fogva, hogy a mészkő az esővíz – amely mindig tartalmaz a levegőből származó kisebb mennyiségű szénsavat ($H_2O + CO_2 = H_2CO_3$) – hatására kalcium-hidrogén-karbonát alakjában oldódik ($CaCO_3 +$

$\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$) és ez lúgos kémhatást kölcsönöz a meddőanyagoknak. A tömött szövetű, szürke színű, triász mészkő hosszú időn keresztül megtartja eredeti szemmagyságát azért, mert az oldódás mellett csak igen kis mértékben aprózódik és mállik, viszont a fehéres-sárgás színű lazább, likacsosabb szövetű szarmata mészkő gyorsabban aprózódik és mállik is.

A szénbányák meddőhányóinak vagy palahányóinak anyaga többféle kőzetből tevődik össze. Legnagyobb tömegben a jurakori szenes- és agyagpalák, innen a palahányó (németül: *Schiferhalde*) elnevezés, valamint szürke homokkövek és márgák fordulnak elő bennük, de a pécsbányatelepi és pécszabolcsi meddőhányókon elég gyakoriak a fehér vagy sárga színű neogén mész- és homokkövek, míg a komlóiakon az andezit, fonolit és trachidolerit. Így a friss meddő semleges vagy enyhén lúgos (7,0–7,5 pH) kémhatású. E hányókra kikerült meddő mindig tartalmaz kisebb-nagyobb mennyiségben (15–20%) égőpalát és szenet is, ami a hányók öngyulladásához vezet (12. és 13a. kép). Az évtizedekig is eltartó gyors és lassú égés az összes többi meddőhányókon soha nem tapasztalható, mélyreható kémiai és fizikai változásokat idéz elő a palahányók anyagában, de az oxidációs- és hő-általi folyamatokon kívül egyéb vegyi reakciók is lejátszódnak itt.

A mecseki liász-összlet közismert magas pirittartalmáról. A pirit a szabad felszínre kerülve vasszulfáttá és kénsavvá alakul:

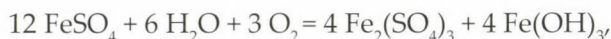


12. kép. A még égő Béke-akna meddőhányójának egyik „fumarolája”

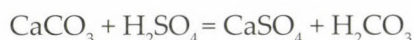


13a,b,c. kép. Gipsz- és kénkiválások a Békeakna meddőhányójának felszínén

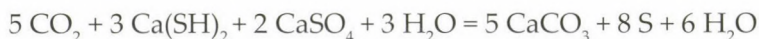
A keletkezett ferroszulfát vörös színű ferriszulfáttá és ferrihidroxiddá oxidálódik tovább:



ami az egész meddőhányó eredetileg szürkésfekete színét vörösre színezi át. A pirit bomlásából keletkező kénsav a meddőhányóban lévő mészkővel lép reakcióba és anhidrit vagy gipsz, valamint szénsav keletkezik (13b. kép):



A szénsav a meddőhányó magas belső hőmérsékletének hatására rögtön tovább bomlik vízre és széndioxidra: $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Az előbbi reakció során keletkezett anhidrit további vegyi folyamatokat indít meg, amelyek során előbb kalcium-hidroszulfid ($\text{Ca}(\text{SH})_2$), majd szabad kén (S) is kiválik (13c. kép):



A pirit felhevülése mellett tehát ilyen módon is szabadul fel kén a palahányókon, ami szintén meggyulladva kéndioxid, kéntrioxid kigőzölgést idéz elő, ami viszont további kén- vagy kénessav keletkezéséhez vezet. A kénhidrogén vagy a szublimálódott kén a felszínre érve lehül és kristályos alakban kiválik. Emiatt a maturus fejlődési stádiumukat élő palahányók sok vonatkozásban – sokszor fénytűneménnyel kísért égési folyamatok, víz-, széndioxid- és kénkigőzölgések (fumarolák, mofetták, solfatárák), kén, anhidrit, vagy gipsz-kiválás – hasonlítanak a működésüket befejezett vulkánokra.

E kémiai folyamatok, valamint az égési hő következtében a palahányók kémiai és ásványi összetétele a kőzetek fizikai tulajdonságával együtt megváltozik, és természetes, hogy mindaddig, míg e folyamatok a felszínen is éreztetik hatásukat, a növényzet nem települhet meg rajtuk. A kiegészített palahányók anyaga minden esetben erősen savanyú kémhatású (3,0–6,0 pH). A növényzet megtelepülésével ide kerülő szerves anyagok és talajképződési folyamatok révén válik a későbbi időben a felső (10–20 cm vastag) rétege semleges, esetleg lúgos kémhatásúvá.

A pécsbányatelepi hajdani Karolina-akna öreg meddőhányóján végzett megfigyelésem szerint a legfelső, 10 cm vastag, nagy szervesanyag tartalmú, fekete színű, apró morzsalékos szerkezetű réteg pH-ja 5,0, az alatta levő 10 cm-es hamuszürke porszerű réteg pH-ja 3,0 volt. A komlói Anna-akna régi palahányójának felső talajrétege 8,0-as pH-jú, míg az alatta levő vörös színű meddő 7,0 pH-jú volt.

A szénkülfejtések meddőhányóinak anyagösszetétele a kőbányákéhoz hasonlít leginkább, de míg azokat csak egyféle kőzet törmeléke, málladék építi fel, ezeket különböző kőzethez tartozó törmelék- és málladékanyagának rendszertelen térbeli elhelyezkedése jellemzi. Ezért soroltam ebbe a kategóriába a komló-sóstói meddőhányót is, amelynek anyaga a Kossuth-aknai altáró kialakításakor halmozódott fel. A pécsbányai külfejtés meddőanyagában sárgásbarna raeti- és liászhomokkővek, kisebb mértékben terciér mészkövek és lösz, a szabolcsi és a vasasi külfejtések meddőhányóin szürke és barna liász homokkővek, sötétszürke fedőpalák, valamint homok és lösz található; míg a sóstói meddőhányón a neogén mészkövek és homokkővek mellett andezit és trachidolerit is nagyobb mértékben szerepel.

Ez a heterogén kőzetminőség természetes oka a talajképződési folyamatok során kialakult málladékanyag szélsőséges értékek közt ingadozó tulajdonságainak. Sok esetben több m³-es szikladaraboktól a finom kőzetlisztig és málladékig minden szemcsenagyság előfordul itt (14. kép). Az erősen savanyú és a lúgos kémhatású málladékanyag úgyszintén gyakori. Ezen a helyzeten enyhít valamit az, hogy újabban a meddő tetejére terítik a bányaművelés során a felszínről letakarított löszet, ami a hányók tetejének egységesebb talajtulajdonságokat kölcsönöz, és így lehetővé teszi azok fával történő beültetését is. Pár év eltelte után az eredetileg lúgos kémhatású lösz is az alatta nem nagy mélységben elhelyezkedő erősen savanyú kőzetek hatására lassan savanyú (5,0 pH) kémhatásúvá alakul.



14. kép. Aprózódó szikladarabok a Széchenyi-akna meddőhányójának alján. A különböző kőzetek a külső erők hatására eltérő mértékben és gyorsasággal aprózódnak

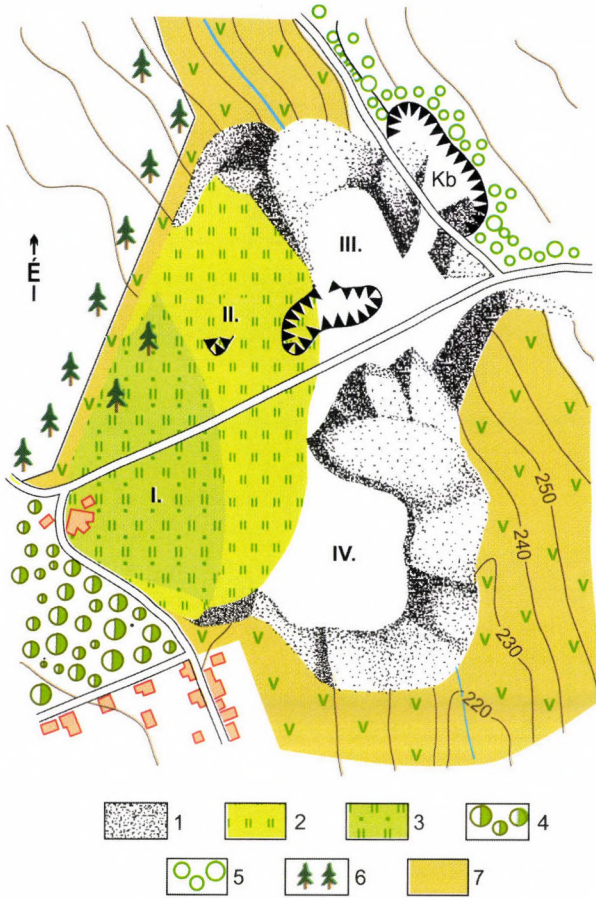
Biológiai sajátosságok

A meddőhányók előbbiek során vázolt adottságai nem kedvezőek a vegetáció számára, éppen ezért rajtuk csak a legszélsőségesebb viszonyokat is eltűrő fajokból álló élővilág üt először tanyát. A matusus stádiumban lévő hányókon a meddő döntésének megszűnte után kb. 3–5 év múlva jelennek meg az első pionír növényfajok és ezek nyílt társulásai, de „igazi asszociációk még nem alakulnak ki, minden mozaikszerű és esetleges”, amilyenek az életlehetőségek is. Vöröss L. Zs. jellemezte így a pécsújhegyi „Palahegy” növényzetét, ami a többi meddőhányóra is áll [21, 22]. Meddőhányóinkon a sziklatörmelék, vagy mozgó, futóhomok befüvesedéséhez hasonló ökológikus szukcesszió-folyamat játszódik.

Annyit azonban megfigyelhettem, hogy a különböző alapanyagú meddőhányókon megtelepülő növényfajok a környezetük növényzetéből kikerülő olyan elemek, amelyek az adott meddőhányó speciális, szélsőséges viszonyait is eltűrik. E legelőször megtelepülő fajok: a palahányókon a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) és a különböző disznóparéj (*Amaranthus sp.*) -félék, a többiekben a marti lapu (*Tussilago farfara*), betyárkóró (*Erigeron canadensis*), a gilisztáúzó varádics (*Chrysanthemum vulgare*) és a közönséges cickafark (*Achillea millefolium*). Miután ezek a pionír fajok 5–10 év alatti szervesanyag termelésükkel némi humuszt juttattak a meddőközvet málladékanyagához, váztagajok jönnek létre, és csak ezután honosodnak meg természetes úton a többi, magasabb igényű növényfajok a hányókon, amelyek ekkorra már a szenilis életstádiumukba jutottak.

Egy régóta funkcionáló hányó esetében (amilyen pl. a pécsbányatelepi Széchenyi-akna hányója is) ez a szukcesszió-folyamat végig követhető a kopár, aktív és juvenilis felszíntől, a pionír füves vegetációval fedett matusus felszínen át a fás, bokros, füves, tehát már háromszintű növényzettel borított szenilis felszínig. Jól megfigyelhető az is, hogy az oldalak, rézsűk szélsőségesebb adottságaik miatt legalább egy fejlődési stádiummal mindig visszamaradnak (5. ábra). Egy ilyen szukcessziós folyamatot mutat be a 15., 16., 17., 18. képekből álló sorozat a Széchenyi-, ill. az egykori András-akna palahányójáról.

A mélyművelésű bányászat következtében kialakuló süppedékekben sajátos vegetáció alakul ki az itt összegyülemelő kis tavacsák területén az eredeti vegetációtól teljesen idegen arculattal (pl. az István- és Rücker-aknákat összekötő úttól É-ra fekvő területen eredetileg gyertyános-tölgyes erdő (*Quercus petraeae-Carpinetum*) díszlett. A süppedékek következtében hepehupássá vált felszínen összeborultak, kidőltek a fák, emiatt – hogy az erdőgazdaságot nagyobb kár ne érje – tarvágással kitermelték az erdőt. Az erdőirtás következtében megnövekvő erózió lehordta a felső avar- és humuszos talajréteget, aminek következtében a savanyú kémhatású alapközet, az agyag, a felszínre került, s ezért acidofil vágásnövényzet siska nádtippános, aggófű-fűziketársu-



5. ábra. A pécsbányatelepi Széchenyi-akna meddőhányó növényzetének térképe 1965-ben. – 1 = „juvenilis”, kopár felszín; 2 = pionír fajokból álló füves vegetációval borított „maturus” felszín; 3 = háromszintű (fás, bokros, füves) vegetációval borított „senilis” felszín; 4 = akácerdő; 5 = vegyes-lombos erdő; 6 = fenyves erdő (*Pinus nigra*); 7 = füves, bokros irtásnövényzet; I = 1914-től 1927-ig; II = 1927-től 1945-ig; III = 1945-től 1960-ig; IV = 1960-tól napjainkig döntött hányórész; Kb = a Nagybányaréti-völgy szarmata mészkőbányája

lás (*Calamagrostietum epigeii*, *Epilobietea angustifolii*) alakult ki, a mélyedésben pedig víz gyülemlt össze.

A vizes süppedékben viszont mocsárnövényzet – gyékény-nádtársulás (*Scirpo-Phragmitetum*) – jött létre. A vízben és partján a bodnározó gyékény (*Typha latifolia*), tavi káka (*Schoenoplectus lacustris*) és nád (*Phragmites communis*) képezi a társulást, de a parttól távolabbi, már nem vizes területen a kecskefűz (*Salix caprea*) is megtelepedett. A süppedék meredekebb – s ezért legjobban erodálódott, legsavanyúbb talajú – É-i kitettséű lejtőjén a sasharaszt (*Pteridium*



15. kép. A meddőhányók természetes benövényesülése az ún. pionír növényfajokkal történik a hányó lábánál



16. kép. A pionír fajok után mind feljebb hatolnak az egy növényfajból álló „társulások”



17. kép. Az öreg „szenilis” meddőhányó lejtőinek már csak a felső része marad kopár



18. kép. Végül teljesen benövényesül (sőt beerdősül) az egész meddőhányó, elsősorban akáccal és bálványfával

aquilinum), a nedvesebb talajú, D-i expozíciójú enyhébb lejtőjén pedig az óriás zsurló (*Equisetum telmateia*) alkot állományt az erdei sással (*Carex sylvatica*) keveredve (19. kép). A szénkülfejtések mély gödreiben szintén kialakulhatnak hasonló mocsári vegetációk.

A bányászat hatására tehát ilyen módon is, az eredetitől eltérő, attól idegen vegetáció jöhet létre. Ezek a „mocsarak” azonban csak addig maradnak fenn, amíg a vágásnövényzetből ismét felnövekszik az erdő és az amúgyis sekély medence föl nem töltődik, amit a betelepült mocsári növényzet még inkább elősegít.



19. kép. Mocsári növényzet egy bányászat következményeként kialakult süppedékben az István-aknától ÉK-re

A bányászati felszínek növényzetének és talajainak jellemzése

Az egyes meddőhányókon található gyakoribb növényfajokat a 3. táblázat közli, ezért e helyen csak az egyes hányók flórájának főbb jellemvonásait és az ezt kialakító tényezőket vázolom, amelyeket a 4., 5. és 6. táblázatok foglalnak össze.

A magmás eredetű kőzetek bányái

Az erdősmecskei gránitbánya növényzete

E meddőhányók környezetében a természetes vegetáció a dombokon savanyú talajú cseres-tölgyes erdő, a völgytalpakon a nedves, helyenként mocsaras, berkes kaszálórét és a szántóföldi kultúrterületek. A hányókon leggyakoribb növényfajok florisztikai elemzésekor kitűnik, hogy az eurázsiai fajok a dominánsak (50,0%), amelyek itt az országos átlagnak is több mint kétszeresét teszik ki. Magas a kozmopolita (16,6%) és a cirkumpoláris (12,5%) fajok aránya is, de az adventívek (8,3%) is nagy fajszámmal képviseltetik magukat. A többi flóraelem jóval az országos alatti arányban fordul itt elő. Érdekes, hogy az uralkodó fajok fele évelő, egyötöde fás szárú. Magas a kétévesek aránya (12,5%) is, az egyévesek viszont csupán 8,3%-kal szerepelnek és *chamaephyta* egyáltalán nincs a gyakoribb növények között. A legnagyobb számban előforduló növényei a gyomnövények csoportjába tartoznak (29,1%), de nagy számmal (20,8%) élnek itt a lombos vegyeserdők növényei is. A fajok 33,4%-a a meddőhányókon csak kisebb mértékben előforduló „egyéb” társulásokhoz tartozóak.

E florisztikai sajátosságok a relatíve kiegyenlített talaj- és klímaviszonyoknak, valamint a donátor környezet mozaikszerű asszociációkból össze tevődő voltának köszönhető (6. ábra).

A komlói andezitbánya növényzete

A bánya és meddőhányói minden oldalról gyertyános-tölgyes erdőkkel vannak körülvéve. Az itt előforduló növények florisztikai elemzéséből kitűnik, hogy az erdősmecskei hányókhoz hasonlóan itt is az eurázsiai fajok a dominánsak (50,0%), de a többi flóraelem is képviselteti magát, csak jóval kisebb (9,4–3,2% közötti) arányban. Az országosnál valamivel magasabb a kozmopolita, adventív és európai fajok részesedése, míg a többi elem elmarad az országos átlagtól. Az évelők vezetnek a listán (43,8%), de az országos átlag alatt ma-

3. táblázat folytatása

A faj neve			A faj előfordulása														Jellege
			A		B		C			D		E					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
N-E	M	Clematis vitalba	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	Querc.-Fag.	
Ch	M	Artemisia alba					+									Fest.-Brom.	
Ch	Ea	Sedum acre						+								Fest.-Brom.	
Ch	M	Teucrium chamaedrys						+								Querc.-Fag.	
H	Kozm	Achillea millefolium Off.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Fest.-Brom.	
H	E	Avenastrum prtense					+	+		+	+				+	Fest.-Brom.	
G	Ea	Artemisia absinthium Off.					+	+	+	+						Fest.-Brom.	
H	C	Artemisia vulgaris Med.					+	+	+	+		+	+		+	Rud.-Sec.	
H	Ea	Calamagrostis epigeios				+			+	+	+	+	+	+	+	Calamagr.ep	
H	Pm	Carthamnus lanatus					+					+	+			Rud.-Sec.	
H	Ea	Chrysanthemum vulgare Med.	+	+				+		+	+	+	+	+	+	Rud.- Sec.	
H	Ea	Cichorium intybus Med.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Rud.- Sec.	
H	Ea	Dactylis glomerata			+				+			+		+	+	Querc.-Fag.	
H	Ea	Eupatorium cannabinum	+	+		+					+	+			+	Epilob.	
H	Ke	Festuca glauca					+		+		+					Fest.-Brom.	
H	Ea	Festuca sulcata					+		+		+					Fest.-Brom.	
H	Ea	Filipendula vulgaris Med.	+		+						+	+				Fest.-Brom.	
H	Ke	Galium Schultesii			+		+	+	+							Querc.-Fag.	
H	Alp.	Helleborus odorus Med.					+	+								Querc.-Fag.	
H	Ea	Hieracium silvaticum			+							+				Querc.-Fag.	
H	M	Inula conyza									+	+				Querc.-Fag	
H	Adv.	Juncus tenuis			+	+										Isoeto-Nanojuncetea	
H	Ea	Linaria vulgaris Med.				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Rud.-Sec.	
H	C	Molinia coerulea ssp. arundinacea	+	+												Mol.-Arrh.	
H	E	Mycelis muralis									+					Querc.-Fag.	

3. táblázat folytatása

A faj neve			A faj előfordulása												Jellege		
			A		B		C			D		E					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14
H	E	<i>Poa compressa</i>		+								+		+	+	+	Fest.-Brom.
H	C	<i>Potentilla argentea</i>	+		+	+						+	+				Fest.-Brom.
H	Ea	<i>Medicago falcata</i>	+										+		+	+	Fest.-Brom.
H	Kozm	<i>Plantago lanceolata</i> Med.			+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	Fest.-Brom.
H	Adv.	<i>Phytolacca americana</i> Med.							+								Kult.
H	At.	<i>Primula acaulis</i>	+	+								+	+				Querc.-Fag.
H	Ea	<i>Rubus procerus</i> Med.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Epilob.
H	M	<i>Rubus tomentosus</i> Med.			+					+		+					Querc.-Fag.
H	Kozm	<i>Rumex acetosella</i>	+							+	+			+	+	+	Corynephoretea
H	Ke	<i>Salvia verticillata</i>								+			+		+		Rud.-Sec.
H	M	<i>Sambucus ebulus</i> Med.			+			+	+	+	+			+	+	+	Rud.-Sec.
H	Ea	<i>Sanguisorba minor</i>			+	+	+	+	+					+	+		Fest.-Brom.
H	Ea	<i>Sanguisorba officinalis</i> Med.								+	+			+	+		Rud.-Sec.
H	C	<i>Satureja vulgaris</i>							+								Querc.-Fag.
H	Ea	<i>Scabiosa ochroleuca</i>					+	+	+					+	+		Fest.-Brom.
H	E	<i>Sedum maximum</i>			+	+		+	+	+							Querc.-Fag.
H	C	<i>Solidago virga-aurea</i> Med.				+	+										Querc.-Fag.
H	Ea	<i>Scutellaria hastifolia</i>								+		+	+	+			Rud.-Sec.
H	Kozm	<i>Taraxacum officinale</i> Med	+	+						+	+			+	+	+	Mol.-Arrh.
H	Ea	<i>Trifolium pratense</i>	+	+													Mol.-Arrh.
H	Ea	<i>Trifolium repens</i>	+		+	+	+					+	+		+	+	Mol.-Arrh.
H-G	Kozm	<i>Euphorbia cyparissias</i>					+	+	+								Fest.-Brom.
G	Ea	<i>Agropyron repens</i> Med.				+	+					+					Rud.-Sec.
G	Ea	<i>Cirsium arvense</i>	+							+	+						Rud.-Sec.
G	Kozm	<i>Cynodon dactylon</i>								+	+	+		+	+		Arrh.

3. táblázat folytatása

A faj neve			A faj előfordulása														Jellege	
			A		B		C			D		E						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
G	C	Equisetum maximum		+											+			Querc.-Fag.
G	Kozm	Pteridium aquilinum							+		+							Bet.-Pin.
G	Ea	Tussilago farfara Med.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	Mol.-Arrh.
HH	Kozm	Phragmites communis										+	+	+		+		Phragmitetea
TH	E	Carduus ocanthoides					+		+	+								Rud.-Sec.
TH	Ea	Carduus nutans						+				+						Rud.-Sec.
TH	Ea	Carlina vulgaris		+		+	+	+				+	+					Fest.-Brom.
TH	Ea	Cirsium vulgare							+	+	+	+					+	Rud.-Sec.
TH	Ea	Daucus carota		+	+		+	+	+	+	+	+				+	+	Mol.-Arrh.
TH	Ea	Dipsacus laciniatus						+	+			+				+	+	Rud.-Sec.
TH	M	Dipsacus silvester						+				+						Rud.-Sec.
TH	Ea	Echium vulgare					+		+		+			+				Rud.-Sec.
TH	E	Verbascum phlomoides Off.	+	+	+			+	+	+	+							Rud.-Sec.
TH-H	Ea	Centaurea micranthos		+	+			+	+	+	+							Fest.-Brom.
TH-H	C	Erigeron acer	+								+	+	+	+	+	+	+	Rud.-Sec.
TH-H	Balk.	Verbascum austriacum					+		+									Querc.-Fag
TH-Th	Ea	Melilotus albus		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Rud.-Sec.
TH-Th	Ea	Melilotus officinalis Med.					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Rud.-Sec.
Th	Kozm	Poa annua			+	+					+	+				+	+	Rud.-Sec.
Th	Adv.	Amaranthus albus							+	+	+	+	+	+	+	+	+	Rud.-Sec.
Th	Adv.	Amaranthus blitoides									+							Rud.-Sec.
Th	M	Bupleurum praealtum					+											Querc.-Fag.
Th	Kozm	Capsella bursa-pastoris							+	+	+	+				+	+	Rud.-Sec.
Th	Kozm	Chenopodium album							+	+	+	+	+				+	Rud.-Sec.
Th	M	Chenopodium vulvaria							+	+				+	+	+	+	Rud.-Sec.

3. táblázat folytatása

A faj neve			A faj előfordulása														Jellege
			A		B		C			D			E				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Th	Pm	Crepis rhoeadifolia					+										Rud.-Sec.
Th	Kozm	Datura stramonium Off.							+								Rud.-Sec.
Th	Kozm	Digitaria sanguinalis			+						+			+			Rud.-Sec.
Th	Adv.	Erigeron canadensis	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	Rud.-Sec.
Th	C	Eragrostis poaeoides				+			+		+		+				Rud.-Sec.
Th	Kozm	Echinochloa Crus-galli				+	+				+		+	+			Rud.-Sec.
Th	E	Geranium pusillum							+						+		Rud.-Sec.
Th	Ea	Melandrium album					+		+								Rud.-Sec.
Th	Kozm	Polygonum aviculare Med.							+	+	+	+	+				Rud.-Sec.
Th	Kozm	Polygonum lapathifolium							+	+	+						Rud.-Sec.
Th	Kozm	Portulaca oleracea				+			+	+	+				+	+	Rud.-Sec.
Th	Ea	Sinapis arvensis						+						+	+		Rud.-Sec.
Th	Kozm	Solanum nigrum							+	+					+		Rud.-Sec.
Th	Kozm	Stellaria media Med.	+	+					+	+		+	+	+			Rud.-Sec.
Th	Adv.	Stenactis annua		+							+						Rud.-Sec.
Th	Adv.	Stenactis annua ssp. strigosa									+						Rud.-Sec.
Th	Kozm	Urtica urens				+			+								Rud.-Sec.
Th	Ea	Vicia angustifolia			+	+			+				+				Fest.-Brom.
Th	Kozm	Xanthium spinosum					+										Rud.-Sec.
Th-TH	Ea	Lactuca serriola	+		+				+	+						+	Rud.-Sec.
Th-TH	Ea	Matricaria inodora		+	+				+	+	+	+	+				Rud.-Sec.
Th-TH	M	Satureja acinos							+		+						Fest.-Brom.
Fajok száma összesen:			24	32	28	25	41	41	36	63	46	63	47	35	46	32	-
			28,0		26,5		39,3			57,3			40,0				

** Off. = Officinalis: orvosi. ** Med. = Medicinalis: népies gyógynövény

4. táblázat. A meddőhányók leggyakoribb növényeinek flóraelemek szerinti %-os megoszlása

Flóraelem	Előfordulás, %																I.	II.	III.
	A		B		C			D			E								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
Kozmopolita	16,6	9,4	17,9	24,0	4,9	9,8	8,3	22,3	26,1	20,7	17,1	25,7	28,3	28,2	17,5	6,31	6,0		
Adventív	8,3	6,2	7,1	4,0	2,5	–	5,6	9,6	10,8	7,6	6,4	11,5	10,9	9,4	7,5	3,06	3,0		
Cirkumpoláris	12,5	6,2	7,1	12,0	2,5	4,8	2,8	3,2	2,2	6,4	8,5	5,7	2,2	6,2	6,7	8,10			
Eurázsiai	50,0	50,0	42,9	44,0	41,4	46,4	44,4	38,1	34,8	41,4	46,8	42,9	39,1	43,8	34,2	22,52	50,3		
Európai	4,2	9,4	10,8	4,0	17,0	17,1	16,6	14,3	17,6	4,8	2,1	5,7	8,7	6,2	10,8	8,48			
Közép-európai	–	3,2	7,1	8,0	7,3	7,3	8,3	3,2	2,2	3,3	4,2	–	4,3	–	5,8	11,97	7,5		
Mediterrán	4,2	9,4	7,1	–	14,6	12,2	11,2	7,7	6,3	11,0	8,6	8,5	6,5	6,2	11,7	13,05	10,0		
Egyéb	4,2	6,2	–	4,0	9,8	2,4	2,8	1,6	–	4,8	6,3	–	–	–	5,8	26,51	23,2		
Kozmopolita	13,0		20,9		7,7			23,1			24,9				–				
Adventív	7,2		5,5		2,7			9,3			9,7				–				
Cirkumpoláris	9,3		9,5		3,3			3,9			5,5				–				
Eurázsiai	50,0		43,5		44,0			38,1			43,2				–				
Európai	6,8		7,5		16,9			12,2			5,7				–				
Közép-európai	1,7		7,5		7,8			2,9			2,1				–				
Mediterrán	6,8		3,5		12,8			8,3			7,4				–				
Egyéb	5,2		2,1		4,8			2,2			1,5				–				

I. A meddőhányók összesített értéke

II. Országos átlag [17, 18]

III. A mecseki flórajárás (*Mecsekicum*, *Sopianicum*) adatai [7]

5. táblázat. A meddőhányók leggyakoribb növényeinek életformák szerinti %-os megoszlása

Életforma	Előfordulás, %														I.	II.
	A		B		C			D			E					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Phanerophyta - Fásszárú növények	20,9	21,9	21,4	16,0	26,8	22,0	30,6	22,2	26,1	17,5	23,4	11,4	17,4	3,1	20,8	7,30
Chamaephyta	—	—	—	—	2,5	4,9	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2,1
Hemikryptophyta- Évelők	50,0	43,8	42,8	48,0	39,0	43,9	44,4	28,6	28,3	33,3	40,4	40,0	39,1	50,0	35,8	46,6
Kryptophyta	8,3	6,2	3,6	8,0	2,5	2,4	2,8	6,3	6,5	7,9	6,4	5,7	4,4	6,2	5,9	16,9
Hemitherophyta - Kétévesek	12,5	12,4	17,9	28,0	7,2	4,9	—	28,6	23,9	25,5	17,0	31,5	28,2	25,0	11,7	5,3
Therophyta - Egyévesek	8,3	15,7	14,3	—	22,0	21,9	22,2	14,3	15,2	15,8	12,8	11,4	10,9	15,7	23,3	21,8
Phanerophyta	21,4		18,7		26,5			22,0			13,8				—	
Chamaephyta	—		—		2,6			—			—				—	
Hemikryptophyta	46,9		45,5		42,5			30,0			42,4				—	
Kryptophyta	7,2		5,8		2,6			6,9			5,7				—	
Hemitherophyta	12,5		22,9		4,1			26,0			25,4				—	
Therophyta	12,0		7,1		21,7			15,1			12,7				—	

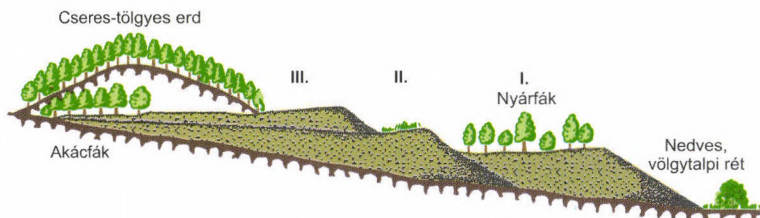
I = A meddőhányók összesített értéke

II = Országos átlag [17, 18]

6. táblázat. A meddőhányók leggyakoribb növényeinek társulásviszonyaik szerinti %-os megoszlása

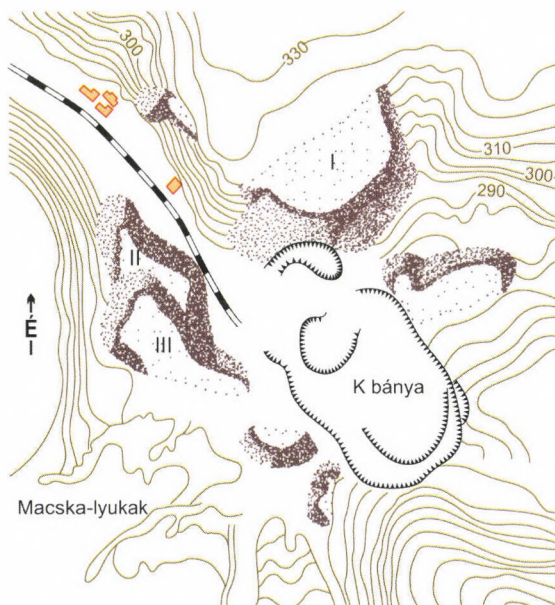
Társulásviszony	Előfordulás, %														I.
	A		B		C			D			E				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Gyepnövényzet Festuco-Brometea	16,7	15,6	25,0	20,0	26,9	24,4	25,0	11,1	8,7	14,3	12,7	11,4	10,8	15,6	15,8
Gyomnövényzet Rudereto-Secalinetea	29,1	25,0	28,6	36,0	29,2	31,4	25,0	54,0	52,1	49,4	42,6	60,0	54,4	53,1	40,0
Querco-Fagetea Vegyes lombos erdők növényzete	20,8	37,5	32,2	20,0	34,2	34,2	36,1	15,9	19,6	19,1	25,5	5,7	10,8	3,2	29,2
Egyéb típusok	33,4	21,9	14,2	24,0	9,7	9,7	13,9	19,0	19,6	17,2	19,2	22,9	24,0	28,1	15,0
Gyepnövényzet Festuco-Brometea	16,1		22,5		25,5			11,3			12,8				–
Gyomnövényzet Rudereto-Secalinetea	27,0		32,3		28,5			51,9			52,5				–
Vegyes lombos erdők növényzete Querco-Fagetea	29,2		26,1		34,9			18,2			11,2				–
Egyéb típusok	27,7		19,1		11,1			18,6			23,5				–

I = A meddőhányók összesített értéke



6. ábra. Az erdősmecskői gránitbánya meddőhányói. – I = háromszintű vegetációval borított, legrégebb (20 éve döntött); II = füves vegetációval fedett közepes korú (10 éve döntött) meddőhányószint; III = a jelenlegi meddődöntés szintje (még teljesen kopár)

radnak, míg a fásszárúak (21,9%) az országos érték háromszorosát teszik ki. *Chamaephyta* faj itt sincs. A kétévesek (12,4%) az országos átlag kétszeresével, míg az egyévesek az átlag alatti értékkel szerepelnek. A lombos erdők növényzetének képviselői a leggyakoribbak (37,5%), majd a gyomok (25,0%) és „egyéb” társulásokhoz tartozók (21,9%) következnek, míg a gyepnövényzet csak 15,6%-kal szerepel. Ezek az értékek az erdősmecskőihez hasonló kiegyenlítettebb talajviszonyoknak, valamint a környezet egységes vegetációjának következményei (7. ábra).



7. ábra. A komlói andezitbánya meddőhányói. – I = a legrégebbi (1928-ban kezdett), dús vegetációval fedett Püspöki-meddőhányó; II = közepes (kb. 20 éves) korú vegetációval borított meddőhányó; III = a jelenlegi meddődöntés szintje

Összegezve a magmás eredetű kőzetekből felépülő meddőhányók növényzetéről (lásd a táblázatok A oszlopait!) elmondottakat, megállapítható, hogy e hányókon a többiekhez viszonyítva az eurázsiai flóraelemek szerepelnek a legnagyobb, az országosnak is több mint kétszeresét kitevő arányban, valamint itt a legmagasabb az „egyéb” area-típusok képviselőinek aránya is, viszont a legkevesebb a közép-európai flóraelem. E hányókon szerepel a többihez viszonyítva legnagyobb, az országosnál is magasabb százalékban a *kryptophyta* növényzet, míg *chamaephyta* egyáltalán nem akad. Növényzetük társulásviszonyaira pedig az jellemző, hogy az összes hányó közül itt van a legkevesebb gyomnövényfaj és igen sok az „egyéb” társuláscsoporthoz tartozók aránya.

Homokkőbányák

A cserkúti permi vörshomokkő-bánya növényzete

A kővágószőlősi–cserkúti homokkőbányák felhalmozott meddőanyagán magas az eurázsiai (42,9%) és a kozmopolita (17,9%) fajok száma, de az országos átlag feletti (10,8%) az európai elemek aránya is. Az adventív, a cirkumpoláris, a közép-európai és a mediterrán fajok egyenlő (7,1%-os) értékben szerepelnek. Az életformák közül itt is az évelők vezetnek (42,8%), majd a fásszárúak következnek (21,4%-kal). Alacsony a *kryptophyták* aránya (3,6%) és *chamaephyta* itt sem akad. A lombos erdők növényzetét képviselő fajok száma a legmagasabb (32,2%), hiszen mindenütt ilyen vegetáció veszi körül a bányaudvarokat (cseres-tölgyes erdők, csak igen kis részen érintkezik a bánya területe szőlőkkel). Ezeket követik a gyomok (28,6%), de a fajok egynegyede már gyepnövényzetből kerül ki.

A pécs-lámpásvölgyi raeti homokkőbányák növényzete

A lámpásvölgyi kőbányák környezetében gyertyános-tölgyeserdők, művelt szőlőterületek, kertek és beépített területek helyezkednek el. A meddőanyagon élő növényzet 44%-a eurázsiai fajokból tevődik ki, majd ezek után a kozmopoliták következnek a sorrendben (24,0%), magas a cirkumpoláris flóraelemek aránya (12,0%) is, míg mediterrán jellegű faj egyáltalán nincs. Az itt talált fajoknak majdnem a fele (48,0%) az évelők sorából kerül ki, az ezeket követő fásszárúak viszont már csak 16,0%-kal szerepelnek. A kétévesek aránya az országosnak több mint ötszöröse (28,0%). Egyéves és *chamaephyta* pedig nem akad köztük. Itt már a gyomnövények a listavezetők 36,0%-kal, majd ezek után jönnek a gyepnövényzet és a lomboserdők növényzetének képviselői egyaránt

20,0%-kal, de az „egyéb” társulásokból is akad 24,0%-nyi faj. A lámpásvölgyi meddőhányók e florisztikai sajátosságát előidéző tényezők közül meg kell említeni, hogy mindegyik É–D-i irányban nyitott völgyben helyezkedik el, tehát a hideg lefolyás következtében hűvös mikroklimájú területen; és a bányák környezetében nagyrészt már kultúrterületek foglalnak helyet.

A vizsgálat alá vett homokkőbányák meddőjén megtelepült növényzetről (lásd a táblázatok B oszlopait!) összefoglalóan elmondhatjuk, hogy ezeken található a legkevesebb fajszám (átlag 26,5 faj), ami a talajok egyenletesen és erősen savanyú voltának lehet következménye. A homokkőbányák mindegyike É–D-i irányú völgyekben való elhelyezkedésének, tehát hűvösebb, nyirkosabb klímaviszonyainak lehet következménye, hogy itt van a legkevesebb mediterrán faj, míg a cirkumpolárisok e helyben kulminálnak (9,5%), a kozmopolita fajoknak az előző kategóriákhoz viszonyított magasabb száma pedig a környezetük kultúrtáj jellegéből adódik. Ebben a kategóriában is az évelők közül tevődik ki a legtöbb faj az országos átlaghoz közeli értékben (45,5%), ezeket a kétévesek követik (22,9%, ami az országos érték négyszerese!), fásszárúak is szépszámmal akadnak (18,7%) még. Az összes meddőhányó típus közül ezeken él a legkevesebb (7,1%) egyéves faj, ami az országos értéknek is csak egyharmada, és *chamaephytát* itt sem találtam.

Mész-kőbányák

A pécs-tettye–szamárkúti triász mészkőbánya növényzete

E nagykiterjedésű mészkőbánya környezetében Ny-i irányban, a magasabb terepszintek felé karsztbokorerdő és telepített fenyves alkotja a természetes vegetációt, míg az ellenkező oldalon az alacsonyabban fekvő területek felé szőlők, kertek és beépített területek fogják közre.

Az itt talált gyakrabban előforduló fajok elemzéséből kitűnik, hogy bár a vezető szerep e hányókon is az eurázsiai fajoknak jut (41,4%), mégis itt található az összes hányók közül az országos átlagot is meghaladó legnagyobb mennyiségben (14,6%) mediterrán és „egyéb” (9,85%) flóraelem, és a legkevesebb (4,9%) kozmopolita faj. Viszonylag magas az európai (17,0%) fajok részesedése is, viszont a közép-európai, az adventív és cirkumpoláris flóraelemek csak kevés fajszámmal fordulnak elő. Az évelők az összes fajoknak több mint egyharmadát, a fásszárúak több mint egynegyedét adják, de magas a részesedési aránya az egyéveseknek is. A kétévesek viszont már csak 7,2%-kal, a *kryptophyták* pedig alig 2,5%-kal szerepelnek. Nagyon érdekes, hogy az itt élő fajoknak ugyancsak 2,5%-a *chamaephyta*. Az itt élő fajoknak több mint egyharmada a vegyes lomboserdők növényzetéből, másik egyharmada a gyomnövények közül tevődik össze, de a többi hányóhoz viszonyítva itt éri el e

legnagyobb arányszámot (26,9%) a gyepnövényzet társulásokból kikerülő fajok száma is, viszont az „egyéb” kategóriákból itt található a legkevesebb (9,7%).

Mindezek a jellegzetességek szintén a környezet és a meddőanyag tulajdonságából következnek. Az itteni meddőhányók magasabban fekvő környezetében élő karsztbokorerdők, telepített fenyvesek bővelkednek mediterrán, erdei fajokban, tehát a gravitációs erő és az uralkodó ÉNy-i irányú széljárás könnyűszerrel telepítheti ide a fajok magvait, míg az alacsonyabban fekvő oldalon a széljárással ellentétes irányban elhelyezkedő szőlők, kertek felől a gyommagok csak nehezebben kerülhetnek fel a hányókra. Az itteni meddőanyag kémiaiailag semmiben sem különbözik a mészkőszikláktól, fizikailag – apróbb szemnagyságuknál fogva – viszont előnyösebb helyzetben van azokhoz képest, ezért telepszik meg itt a legtöbb gyepnövényzeti társulásokhoz tartozó faj.

A bükkösd–hetvehelyi triász mészkőbánya növényzete

E kőbányák környezetében bokros legelőterületek, szántóföldek váltakoznak gyertyános-tölgyes erdőkkel. A bányák meddőhányóin élő növényfajok közül az eurázsiai flóraelemekhez tartozóak dominálnak (46,4%), de utánuk az európai (17,1%) és mediterrán (12,2%) fajok következnek, és csak ezeket követeik a kozmopoliták 9,8%-kal. Adventív fajt egyáltalán nem találtam itt a gyakrabban előforduló növények között. Az évelők az összes fajok 43,9%-át adják, a fás szárúak pedig a 22,0%-át. Az egyévesek is 21,9%-kal szerepelnek. Itt találtam a legtöbb *chmaephytát* (4,9%), az összes hányó közül, ami a hányók ÉNy-i kitettségéből adódó hűvös, nyirkos klímájával magyarázható. Itt fordulnak elő legkisebb arányban a pusztai klímát jelző *kryptophyták*. Az erdők közelsége az oka annak, hogy itt is az erdei fajok az uralkodók, a legelő közelségének pedig a 31,4%-ban itt élő gyomnövényzet köszönheti létét. A gyepnövényzet képviselői itt is magas százalékban szerepelnek, míg az „egyéb” társulástípusok csak 9,7%-át adják az itteni flórának.

A pécs-nagybányaréti-völgyi szarmata mészkőbánya növényzete

A kőbánya környezetében alacsony növésű vegyes tölgyeserdő, telepített akácos és bokros legelő található. Az itt élő gyakoribb fajok florisztikai elemzéséből kiderül, hogy az eurázsiai flóraelemek (44,4%) után a legnagyobb részesedése (16,6%) az európai elemeknek van, majd a mediterránok következnek (11,2%), a kozmopolita és közép-európai fajok egyaránt 8,3%-kal részesednek, s így itt található a legtöbb közép-európai faj az összes megvizsgált hányót figyelembe véve. Az adventív, a cirkumpoláris és „egyéb” fajok részesedési aránya igen kicsi. Az összes feldolgozott hányó közül itt él a legkevesebb, mindössze 25%-nyi gyomnövényzet,

ugyanennyi a gyepnövényzet részesülése is, míg az erdei növényzet itt is a legtöbb fajt szolgáltatja. Ezeknek az érdekes elemzési adatoknak az okát abban látom, hogy a meddőanyag homogén, apró szemcséjű, mállott, egyenletesen 7,5 pH-jú, a fehéressárgás színű mészkő fényvisszaverő képessége és a hányók szélétől védett helyzete viszonylag jó klímaviszonyokat biztosít, tehát az egyéb fajok is fel tudják venni a versenyt a szélsőséges viszonyokhoz is alkalmazkodni tudó gyomokkal e kiegyenlített környezeti tényezőkkel rendelkező biotópban.

Mészkőbányáink meddőhányóinak növényzetéről (lásd a táblázatok C oszlopát!) összefoglalásként elmondhatjuk, hogy az itt szereplő fajokat elsősorban a meddő anyaga, a mészkő előzőekben már ismertetett tulajdonságai határozzák meg és csak másodlagosak a klimatikus adottságok. Ugyanis a három vizsgált bányaterület egyikének sincs kedvező mezoklimája (általában hűvösebb, nedvesebb területeken található, s a *chamaephyták* itt kulminálnak!), mégis itt található az összes hányótípus közül a legtöbb (12,8%) mediterrán elem. Ezért merült fel bennem az a gondolat, hogy a mediterrán fajok elterjedését, jelenlétét nem annyira a klimatikus, mint inkább az edafikus (mészkő jelenlétéből fakadó egyenletesen lúgos pH-értékek) ökológiai komponensek határozzák meg. Ugyanis a donátor környezet a Nagybányaréti-völgy hányói esetén és különösen a bükkösd–hetvehelyi hányók esetén nem egyértelműen gazdag mediterrán elemekben. (Természetesen ennek tisztázása további részletes kutatásokat igényel.) A mediterrán fajok mellett ezeken tenyészik a legtöbb európai és közép-európai faj is. Viszont itt a legkisebb a részesedési aránya a kozmopolita, az adventív és a cirkumpoláris fajoknak, amit a környezetük szintén nem magyaráz, éppen a pécs-tettye–szamárkúti bányák tőszomszédságában, de a többi hányóktól sem túl nagy távolságban kultúrterületek helyezkednek el.

Feltevésemet látszik igazolni az a tény is, hogy csak e helyeken fordulnak elő a hűvös, hideg klímára jellemző *chamaephyta* életformák az országosnál is nagyobb arányban. Viszont tény az is, hogy a fásszárúak és az egyévesek is itt találhatóak meg legnagyobb százalékban, de a *kryptophyták* és kétévesek itt érik el legkisebb arányszámukat a hányótípusok közül. A környezet eredeti vegetációjának hatása a fajok társulásviszonyaiban mutatkozik meg leginkább, mivel e típusban érik el legmagasabb előfordulási arányukat a gyepnövényzet és a vegyes-lombos erdő cönológiai típusai, és legkisebb mértékben az „egyéb” társulási típusok szerepelnek.

Mélyművelésű szénbányák

A pécsbányái körzet palahányóinak növényzete

A körzetben egy juvenilis, több maturus és szenilis hányó található. Környezetükben szántóföldek, kertek, szőlők, beépített kisebb-nagyobb bányász-koló-

niák találhatók. A bányamező Ny-i körzetének palahányóin élő flórában is az eurázsiai fajok képezik a gerincet, de az eddigiekhez viszonyítva alacsonyabb a részesedési arányuk, viszont a kozmopoliták aránya (22,3%) megnövekedett az adventívekkel együtt, aminek magyarázatát környezetük kultúrjellege adja meg, valamint az a tény, hogy elsősorban a juvenilis és maturus hányók rendelkeznek szélsőséges talaj- és mikroklíma-viszonyokkal. Az itteni hányók flórájának érdekes az életformák szerinti összetétele is, ugyanis az évelők és kétévesek egyaránt 28,6%-kal részesednek a fajok közül, a fásszárúak is 22,2%-át adják a palahányók növényzetének, míg az egyévesek csak 14,3%-kal, a *kryptophyták* pedig csak 6,3%-kal részesednek. *Chamaephyta* nem él itt sem.

Már a flóraelemekből is kitűnik a gyomnövényzet túlsúlya, ahova az itt élő fajok 54%-a tartozik, és magas az „egyéb” társulási elemek aránya (19%) is, míg a lomboserdők és gyepterületi társulási elemek csak szerényebb mennyiségben találhatók meg. Igen gyakori érdekes eleme az itteni hányóknak a bálványfa (*Ailanthus glandulosa*) és az alkörmös (*Phytolacca americana*), amelyek egyedei a legforróbb és legszárazabb mikroklímájú területeken is előfordulnak.



A vizsgálati területen ez az egyetlen olyan völgyet áthidaló, vagy völgyzáró meddőhányó, amely alatt egy, a Nagybányaréti-völgy alján csordogáló természetes patak folyik el egy előre kővel kifalazott alagútban (20. kép). Ebben a vízben, ill. a két partján is sajátos vízi vegetáció (alga együttesek) alakultak ki.

A szabolcsi körzet palahányóinak növényzete

Szabolcs és Vasas bányauzemeinek palahányói – amelyek között szintén minden korú előfordul – szomszédságában

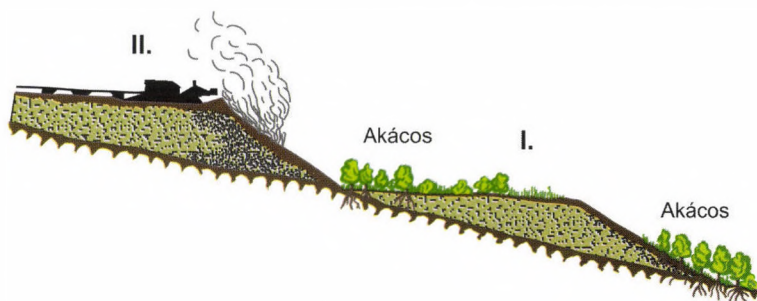
20. kép. A pécsbányai Széchenyi-akna palahányója alatt alagútban vezették át a Nagybányaréti-völgy patakjának vizét

is igen sok kultúrterület található, kevés telepített és természetes erdővel határosak e hányók, ez megmutatkozik florisztikai felépítésükben is. Itt érik el legalacsonyabb, 34,8%-os részesedésüket az összes hányók közül az eurázsiai fajok, de még ez az érték is jóval magasabb az országos átlagnál. Ugyancsak nagyon alacsony (2,2%) a cirkumpoláris és közép-európai elemek részesedési aránya is, viszont itt kulminálnak az európai flóraelemek 17,6%-kal, ami az országos értéknek is kétszerese, valamint az adventívek és kozmopoliták aránya még a pécsbányaiakat is túlszárnyalja. Az élő növények aránya itt éri el mélypontját (28,3%) az összes többi hányókhöz viszonyítva, de a fásszárúak és kétévesek aránya magas értékkel szerepel. Növekszik az egyévesek részesedése is.

Az élőkhöz hasonlóan itt van a legkevesebb gyeptársulásba tartozó faj (8,7%), míg a gyomnövényzet képviselői 52,1%-ban vannak jelen. A lomboserdői és „egyéb” társulástípusok egyenlő arányban (19,6%) részesednek az itteni flórából. A bálványfa (*Ailanthus glandulosa*) e hányókon is gyakori (8. ábra).

A komlói körzet palahányóinak növényzete

A legtipikusabb „meddőhányó-vegetáció” e körzetben található, ahol kultúrterületek és természetes (bükkös és gyertyános-tölgyes) erdők egyaránt szerepelnek a hányók közelében. Az uralkodó (41,4%) eurázsiai flóraelemek mellett a kozmopoliták 20,7%-kal, a mediterránok pedig 11,0%-kal részesülnek. Az adventívek, a cirkumpolárisok, az európai elemek és az „egyéb” kategóriák csak szerényebb mennyiségben találhatók itt meg. Ugyanilyen – meddőhányói viszonylatban – kiegyenlített az életformák fajok szerinti megoszlása is. A növényfajok egynegyede kétéves, egyharmada élő, 17,5%-a fásszárú, 15,2%-a egyéves és csak 6,5%-a *kryptophyta*. A fajoknak több mint a fele e helyütt is a gyomnövényekből adódik, a lombos erdőkből és egyéb társulásokból származók egyaránt egyötöd résszel szerepelnek, 11,1%-a pedig a gyeprövényzet



8. ábra. A pécsszabolcsi Béke-akna öreg (I) és az István-akna aktív (II) palahányói

fajaiból verbuválódott. A hányók érdekessége az itt nagy tömegben előforduló saspáfrány (*Pteridium aquilinum*). E kiegyenlített flóraösszetételt és a magas fajszámot – ti. itt található a pécsbányaival azonosan a legtöbb (63) faj – a környezet vegetációjának kiegyenlítetttsége mellett a viszonylag hűvösebb, csapadékosabb mezoklímának (a Mecsek É-i lejtője) és a szelidebb (semlegeshez közelítő pH-értékek) talajadottságainak köszönhetik e palahányók.

Összefoglalva a palahányók flórájáról elmondottakat (lásd a táblázatok D oszlopát!) leszögezhetjük, hogy bár ezeken adódnak a legszélsőségesebb talaj- és klímaviszonyok, mégis itt található számszerűség szempontjából a legtöbb faj (átlagban 57,3), ami szerintem épp e szélsőséges viszonyokkal magyarázható (sokféle talaj és mikroklima). E helyeken igen gyakoriak a kis területekre koncentrálódó, egy fajból álló „társulások”, ami azzal magyarázható, hogy ha a palahányó egy pontján egy növény gyökeret tud verni és ott életben marad (mivel számára e hely alkalmasnak bizonyult), akkor a fajok közti küzdelemben előnyre tesz szert és „nem engedi” maga mellé a másik fajt. A flóraelemek eloszlását illetően e típusra jellemző a kevés (38,1%-nyi) eurázsiai, de az eddigiekhez képest több kozmopolita és adventív faj jelenléte, ami az előzőekben is említett szélsőséges adottságai miatt következik be. A palahányókon él a többihez viszonyítva a legtöbb évelő (a fajok 30,0%-a) és kétéves, a fásszárúak a fajoknak egyötödét adják. Az e típusban élő növényfajoknak több mint a fele (51,9%) gyomnövény, 18,2%-a lomboserdei, 18,6%-a egyéb cönológiai csoport tartozéka, és csupán 11,3%-a a gyepnövényzet képviselője. Szénbányáink palahányóinak legtipikusabb pionír faja a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*).

Szénkülfajtések

A komló–sóstói meddőhányó növényzete

A hányó környezetében Ny-ról bükkös, K-ről gyertyános-tölgyes található, de É és D felől települések konyhakertjei és bányauzemek udvarai, valamint palahányók veszik körül. Az itt élő flóra legjellegzetesebb vonása, hogy itt található a legkevesebb, mindössze 2,1%-nyi európai faj. Az eurázsiai flóraelemek az összes fajok 46,8%-át teszik ki, a kozmopoliták pedig 17,1%-kal szerepelnek, majd a mediterrán és cirkumpoláris fajok következnek. Az évelők az itteni vegetáció 40,4%-át adják, a fásszárúak is 23,4%-nyi mennyiségben fordulnak elő, a kétévesek és egyévesek következnek ezután, majd a *kryptophyták* zárják a sort 6,4%-kal. A gyomok aránya itt is magas (42,6%), a lombos erdei társulásokból az itteni fajok egynegyede kerül ki, míg az egyéb típusok 19,2%-ban, a gyepnövényzet típusai pedig csak 12,7%-ban részesednek. A hányók kőzetfelépítéséből eredően kiegyenlített, kissé lúgos kémhatásviszonyok jellemzik e területet. Ez a tényező, valamint a donátor környezet eredményezi a fenti flóraösszetételt (9. ábra).



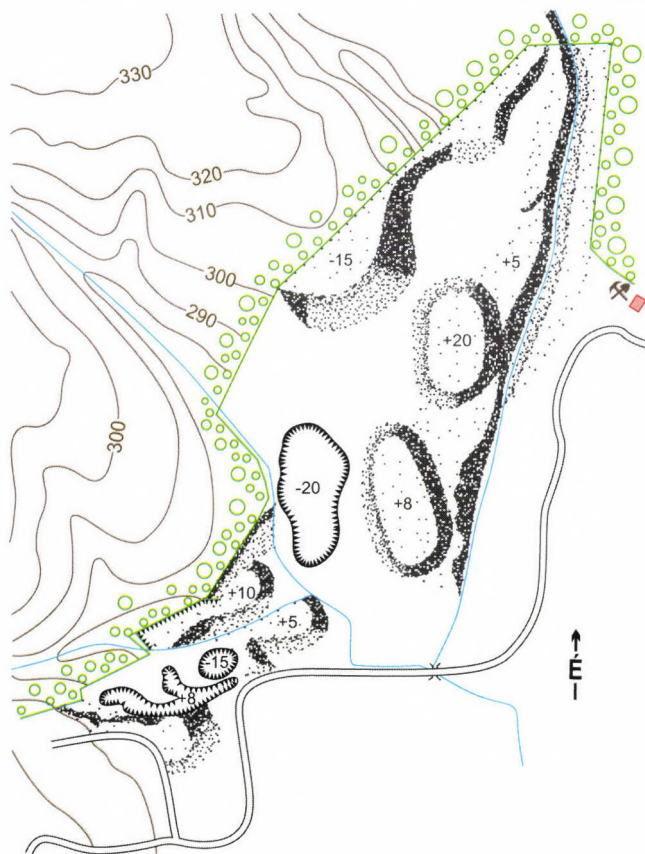
9. ábra. A komlói Kossuth-akna környéki hányók. – I = a Kossuth (Új)-akna szenilis palahányója (vörös salakanyagának egy részét elhordták); II = a Kossuth-akna maturus palahányója; III = a sóstói meddőhányó

A pécsbányai (András-aknai) szénkülfejtések meddőhányóinak növényzete

Minden oldalról kultúrvegetáció (szőlők, konyhakertek, szántók) veszi körül az itteni külfejtéseket. Ezt jól tükrözi flórájuk összetétele is. Az összes hányó közül itt él a legtöbb (11,5%) adventív elem, míg közép-európai és „egyéb” areatípus egyáltalán nem fordul elő. Az itt élő fajok zöme szintén eurázsiai (42,9%), de a kozmopoliták is a vegetáció egynegyedét adják. A mediterránok a flóra 8,5%-át képezik, a cirkumpoláris és európai flóraelemek egyaránt 5,7%-kal részesednek. A kétéves fajok részesedési aránya e hányók vegetációjában a legmagasabb (31,5%), az országos átlagnak majdnem hatszorosa. Évelő fajok 40,4%-ban alkotják a flórát. Az egyévesek és a fásszárúak egyaránt 11,4%-kal, míg a *kryptophyták* csak 5,7%-kal veszik ki részüket az itt élő fajokból. Különböző gyomokból tevődik ki a fajok 60%-a, és ezzel az értékkel a hányók viszonylatában vezetnek. Ez érthető is, hiszen a donátor környezetből ilyen fajok juthatnak elsősorban ide. Az „egyéb” típusok 22,9%-ot képviselnek, a gyomnövények 11,4%-ban, a lomboserdeiek pedig csak 5,7%-ban szerepelnek a fajok listáján.

A szabolcsi szénkülfejtések meddőhányóinak növényzete

A Béke-akna Ny-i előterében, ahol e külfejtések találhatóak, az eredeti vegetáció a gyertyános-tölgyes erdő, de az egyik legrégebb bányaterület révén az üzem területe és palahányója is közel fekszik hozzá. A meddőanyag pH-értéke 3,0 és 8,0 között váltakozik, tehát a talajviszonyok igen szélsőségesek, de általában savanyúak. Ennek megfelelően él itt a legtöbb (28,3%) kozmopolita faj az összes hányó között, és a legkisebb mennyiségű (2,2%) cirkumpoláris. Az eurázsiaiak 39,1%-kal, az adventívek pedig 10,9%-kal részesednek a fajokból, míg az európai, mediterrán és közép-európai fajok aránya jóval kevesebb ezeknél. Az évelők és kétévesek sorából kerül ki a fajok javarésze, fűszárú és egyéves már kevesebb akad, *kryptophyta* pedig csupán 4,4%. Gyomnövényzet uralkodik itt is, de az „egyéb” cönológiai típus is 24,0%-ban van képviselve. A lomboserdei és gyepterület egyenként az itt élő fajok egytizedét adják (10. ábra).



10. ábra. A pécsszabolcsi Béke-akna melletti szénkülfejtés meddőhányói

Jelenleg is nagy ütemben folyik itt a bányászat, tehát itt a legfiatalabb külfejtési meddőhányókkal találkozunk, ezért is talajviszonyaik roppant szélsőségesek. Környezetükben mindenütt gyertyános-tölgyes erdők helyezkednek el. Az itt élő növényfajok zöme (43,8%-a) eurázsiai és kozmopolita (28,2%). A többi areatípusnak alárendelt szerepe van. Érdekes, hogy a fajoknak pontosan a fele évelő, egynegyede kétéves, 15,7%-a egyéves, és itt él a legkevesebb (3,1%-nyi) fás szárú faj, ami a hányók fiatal korával magyarázható. Ugyancsak fiatalságuknak és szélsőséges talajviszonyaiknak köszönhető, hogy – annak ellenére, hogy erdőkkel körülzártak – itt található a legkevesebb (alig 3,2%) erdei faj. Viszont a gyomok a fajoknak több mint felét teszik ki.

A szénkülfejtéseink meddőhányóin található növényzetről (lásd a táblázatok E oszlopát!) összefoglalásként elmondhatjuk, hogy részben környezeti, de főként szélsőséges talajviszonyaik következménye, hogy itt él a legtöbb kozmopolita (24,9%) és adventív (9,7%), tehát gyomnövény (52,5%) faj és a legkevesebb erdei vegetációból származó (11,2%) európai és „egyéb” areatípus. Az eurázsiai fajok itt is dominálnak, a többi areatípus viszont kisebb arányban képviselteti magát a fajok között. Életformák szempontjából itt található a legkevesebb fás szárú és évelő, bár utóbbiak a listavezetők. A kétévesek a fajok egynegyedét adják. *Chamaephyta* faj itt sem él.

A megfigyelt területek növényzetének értékelése

A bánya-meddőhányók flórájának általános összetételéről a táblázatok I. oszlopának adatai nyújtanak tájékoztatást, amelyekből kitűnik, hogy a flóraelemek megoszlására az jellemző, hogy a kozmopolita, az adventív, az eurázsiai, európai és mediterrán fajok országos értéknél magasabb aránnyal, míg a többi flóraelem annál alacsonyabb értékkel szerepel. Az életformák közül a fásszárú, egy- és kétéves fajok a hányókon nagyobb, a többi életformákhoz tartozók kisebb részesedési arányúak az országos értéknél. Társulástípusok közül – az előző adatokkal megegyezően – a gyomnövények a ranglista vezetői, majd a vegyes lomboserdők és a gyepnövényzet képviselői következnek.

Ezekből az adatokból, de főként az egyes hányók florisztikai spektrumaiból az alábbi következtetéseket lehet levonni:

1. A hányók természetes szukcessziójában résztvevő fajok milyensége elsősorban a hányók talajviszonyaitól, másrészt a környezet (donátor) növényzetétől függ.

2. A megtelepült növényzetben szereplő egyedek és fajok száma, tehát a borítás foka a hányó korával (a talajképződési folyamatok előrehaladásával) egyenesen arányos.

3. A hányó mikromorfológiai fejlődése (aktív – juvenilis – maturus – szenilis állapot) és növényzettel való fedettsége kölcsönhatásban áll egymással (a vegetáció kialakulása gátolja az exogén erők tevékenységét).

A bányászat során létrehozott meddőhányók mélyreható átalakulást idéznek elő egy terület vegetációjában azáltal, hogy az eredeti növényzet kiirtása után helyére az előzőtől morfológiai, főként pedig edafikus és klimatikus vonatkozásokban teljesen eltérő arculatú terepet és ezen keresztül idegen biotópot hoznak létre. Ennek hosszú időkre kiható következményei lesznek nemcsak a természeti, de társadalmi-gazdasági vonatkozásban is.

Nyilvánvaló, hogy a környezettől eltérő biotóp eltérő vegetációt fog eredményezni. A meddőhányókon élő növényfajoknak 40,0%-a gyom, amelyek sokoldalúan káros hatása közismert. A hosszú éveken át kopáron maradó felszínnek a levegő szennyezettségét, portartalmát növelik, a pala-hányókon ezen kívül nagy mennyiségű káros égéstermék is juttatnak a levegőbe. A megváltozott felszínmorfológiai és talajadottságok megnehezítik, sőt sokszor lehetetlenné teszik a hányók eredeti vegetációjának visszaállítását is. Tehát nem előnyös a jelenlétük különösen akkor, ha egy területen – mint pl. a nagy lakosságszámú Pécs körzetében – sűrűn, nagy tömegben foglalnak helyet. A társadalomnak – amely létrehozta ezeket – tehát érdeke és kötelessége is valamiképpen – lehetőleg az előzőhöz hasonló formában! – visszaállítani az eredeti helyzetet. Erre vonatkozóan Vöröss L. Zs. kísérletekből levont következtetéseivel már jól hasznosítható módszereket ismertetett, amelyekkel nemcsak az ipari, de a bányászati meddőhányók rekultivációjában is jó eredményeket lehetne elérni [22]. Ilyen irányú tevékenység már régebben is történt a meddőhányók akáccal és feketefenyővel történő beültetésével.

Ezeknél jobb eredményeket lehetne elérni akkor, ha az ültetést megelőzően a bánya-meddőhányókon is városi szemét szétterítésével és a gyomnövényzet, esetleg gyógynövények tudatos telepítésével (vetéssel, ültetéssel) a talajképződési folyamatokat gyorsítanák. Az egyoldalú akác (ami kétségtelenül a leggyorsabban vezet eredményre) ültetése helyett a vegyesebb összetételű faállományok létrehozása volna célszerűbb különféle cserjék – mint pl. a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), az ördögcérna (*Lycium halimifolium*), a fekete bodza (*Sambucus nigra*) – és különböző fafajok – pl. gyertyán (*Carpinus betulus*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), rezgőnyár (*Populus tremula*), esetleg szelídgesztenye (*Castanea sativa*) – ültetésével.

A hányók fent említett káros hatásai mellett sajátos növényzetüknek egy előnyös adottsága is van, mégpedig az hogy az itt található fajoknak több mint egynegyede (28,3%-a) gyógynövény (a 3. táblázatban ezeket jelöltem is). Kilenc hivatalos (*Officinalis*) és huszonöt népies (*Medicinalis*) gyógynövényfaj él e mostoha viszonyok közt is, tehát nem lenne érdektelen ezek gazdasági felhasználására, esetleg termesztésére gondolni.

A vizsgált bányászati felszínek termőhelyi adottságai és újrahasznosítási lehetőségei

A következő rész az előzőekben tárgyalt bányászati felszíneknek egyrészt mint hasznavehetetlen, több vonatkozásban pedig éppen káros hatású területeknek, másrészt viszont mint termőhelyeknek a potenciális hasznosítási lehetőségeit és módjait, vagyis termőhely-feltárását és jellemzését vázolja. A dolgozatban szereplő területek tárgyalási sorrendje, valamint számozása és jelzése a táblázatokban és az ábrákon ugyanaz, mint az előző fejezetekben volt.

A bányászati felszínek termőhely-jellemzése

Az előző fejezetekben részletesen foglalkoztunk az egyes meddőhányók környezeti tényezőinek ismertetésével, ezért most ezek termőhely-jellemzéséhez csupán az ott található ún. indikátor növényfajokat (vagyis olyan növényeket, amelyek csak egy bizonyos meghatározott értékű környezeti – hőmérsékleti, vízháztartási és talajkémhatás – tényező meglétekor tenyésznek jól) használtam fel, mivel az egyes meddőhányók konkrét (talaj és mikroklíma) vizsgálataim alapuló megfigyeléseink és az indikátor növények által jelzett termőhelyi tulajdonságok minden vonatkozásban megegyeznek. Az indikátor növényfajokat és az általuk jelzett termőhelyi tulajdonságokat ELLENBERG, H., MAJER A. és ZÓLYOMI, B. adatai alapján ismertetem [3, 4, 9, 23]. Vizsgálataim idején még nem jelent meg a „Flóra adatbázis 1. 2.” c., Vácraátóton 1995-ben kiadott taxonlista és attribútum állomány flóramű. A növényfajok – mivel csak meghatározott körülmények között élnek – jelzik termőhelyük tulajdonságát, leglényegesebb termőhelyi sajátosságát, azaz hőmérsékleti viszonyait (H -érték), vízgazdálkodási (V -érték), vagy talajreakció (T -érték) tulajdonságait (sok esetben mind a hármat!), valamint a termőhelyi tulajdonságoknak különböző fokozatait az alábbi módon (11., 12., 13. és 14. ábra).

A termőhely hőmérsékleti sajátosságainak fokozatai (H -skála):

H_1 = erősen hidegtűrő fajok

H_2 = hidegtűrő fajok

H_3 = mérsékelten hidegtűrő fajok

H_4 = melegkedvelő fajok

H_5 = melegigényes fajok

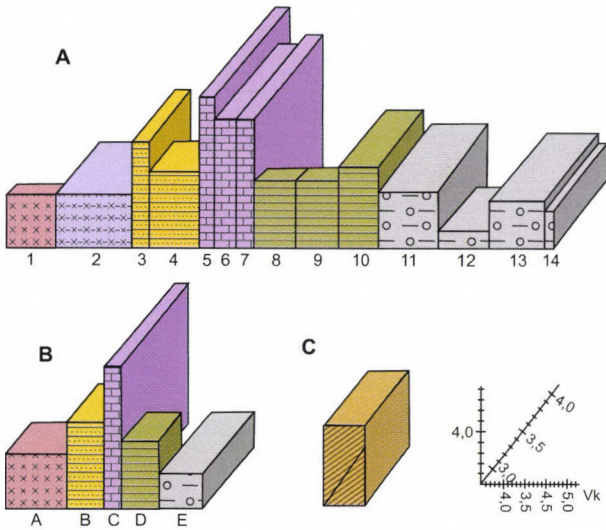
H_6 = erősen melegigényes fajok

H_0 = a termőhely hőmérsékleti viszonyaira nem jellemző, a hőmérséklettel szemben meglehetősen közömbös fajok.

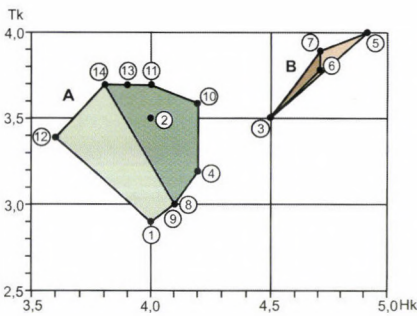
A termőhely vízgazdálkodási sajátosságainak fokozatai (V -skála):

V_1 = szélsőségesen száraz és igen száraz termőhelyen élő fajok

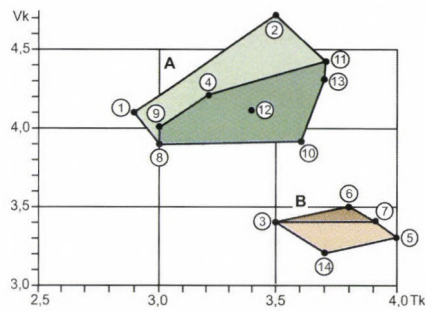
V_2 = száraz termőhelyen élő fajok



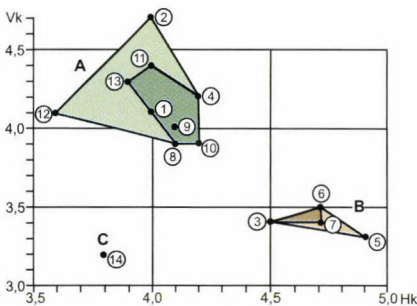
11. ábra. A mecseki szén- és kőbányák meddőhányóinak termőhelyi tulajdonsága. – A = az egyes meddőhányók (1–14); B = a meddőhányó-csoportok (A–E); C = a hányók átlagos termőhelyi tulajdonságai. A hasáb magassága a hőháztartást (H-érték), szélessége a vízgzálkodást (V-érték), mélysége a talajreakciót (T-érték) jelenti



12. ábra. A meddőhányók (1–14) csoportosítása hőháztartásuk (Hk) és talajreakciójuk (Tk) összefüggésében. – A = mérsékelt hőháztartású, savanyú talajú ; B = meleg, bázikus talajú hányók



13. ábra. A meddőhányók (1–14) csoportosítása talajreakciójuk (Tk) és vízháztartásuk (Vk) összefüggésében. – A = mérsékelt vízháztartású, savanyú talajú; B = száraz, bázikus talajú hányók



14. ábra. A meddőhányók (1–14) csoportosítása hőháztartásuk (Hk) és vízháztartásuk (Vk) összefüggésében. – A = mérsékelt hő- és vízháztartású hányó; B = meleg, száraz hányók; C = hűvös, száraz hányó

V_3 = mérsékelten száraz termőhelyen élő fajok
 V_4 = mérsékelten üde termőhelyen élő fajok
 V_5 = üde termőhelyen élő fajok
 V_6 = mérsékelten nyirkos termőhelyen élő fajok
 V_7 = nyirkos termőhelyen élő fajok
 V_8 = mérsékelten nedves termőhelyen élő fajok
 V_9 = nedves termőhelyen élő fajok
 V_{10} = igen nedves és vizes termőhelyen élő fajok
 V_0 = a termőhely vízgazdálkodási viszonyaira nem jellemző, a vízgazdálkodással szemben meglehetősen közömbös fajok.

A termőhely talajának kémhatás (talajreakció) fokozatai (T-skála):

T_1 = erősen savanyú (<5,0 pH) talajon élő fajok
 T_2 = savanyú (5,0–5,8 pH) talajon élő fajok
 T_3 = kissé savanyú (5,8–6,5 pH) talajon élő fajok
 T_4 = enyhén savanyú, semleges és enyhén lúgos (6,5–7,2 pH) talajon is élő fajok

T_5 = semleges és lúgos (7,0 < pH) kémhatású talajon élő fajok

T_0 = a talaj kémhatására nem jellemző, ellenben eléggé közömbös fajok.

Az egyes meddőhányókon, ill. hányócsoportokon található indikátor-növényeket és az általuk jelzett termőhelyi sajátosságok fokozatait (a H , a V és a T értékét) a 7. táblázat tartalmazza. Ezen ismeretek alapján készítettem el a 8., 9. és 10. táblázatot, amelyekben a H , a V és a T indikátoroknak az egyes fokozatok közötti %-os nagyságrendjét tüntettem fel, valamint a 11. táblázatot, ahol a H , a V és a T középértékeket és ezek hányadosait közlöm. A 12. táblázatban pedig a meddőhányók területén uralkodó makro-, ill. mezoklimatikus sajátosságok (hőmérsékleti és csapadékviszonyok) sokéves átlagát tüntettem fel [11].

Mindezek alapján ismertetem az egyes meddőhányók, ill. meddőhányó csoportok legfontosabb termőhelyi sajátosságait, valamint ennek ismeretében hasznosítási módjuk egyik legcélszerűbb formáját: fásításukat, füvesítésüket, vagyis a területükre telepítendő és a 13. táblázatban feltüntetett növényfajokat (fákat, cserjéket, fűféléket és pillangósvirágú növényeket), amelyeket AJTAY V., PFLUG, W., BABOS I. et al., SZALAY M. és MAJER A. munkái alapján válogattam össze [1, 12, 19, 8, 9]. Dolgozatom végén pedig e növények betelepítésének az összes meddőhányóra egyaránt vonatkozó végrehajtási módját vázolom röviden.

A magmás eredetű kőzetek bányái

Az erdősmecskei gránitbánya meddőhányói

Földrajzi fekvéséből (ÉNy felé nyitott völgyben helyezkedik el) adódóan a mérsékelten meleg (H_k : 4,0) hányók típusához tartozik. A melegigényes fajok

7. táblázat. A meddőhányók indikátornövényei [7]

Az indikátor növényfaj neve	Az indikált termőhelyi sajátosságok			Előfordulása														
	H	V	T	A		B		C			D			E				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>Acinos arvensis</i> – Parlagi pereszlény	4	2	0									+		+				
<i>Achillea millefolium</i> – Közönséges cickafark	5	3	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calamagrostis epigeios</i> – Siska nádtippán	3	2	0				+				+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carduus acanthoides</i> – Útszéli bogáncs	6	3	0					+			+	+						
<i>Carlina vulgaris</i> – Közönséges bábakalács	4	2	4		+			+	+	+			+	+				
<i>Carpinus betulus</i> – Közönséges gyertyán	5	5	0		+		+		+	+	+	+	+	+			+	
<i>Chenopodium album</i> – Fehér libatop	2	4	0									+	+	+	+	+		+
<i>Cirsium arvense</i> – Mezei aszat	3	0	2	+								+	+					
<i>Clematis vitalba</i> – Erdei iszalag	5	5	3	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cornus sanguinea</i> – Veresgyűrű som	5	4	4					+	+	+					+			
<i>Corylus avellana</i> – Közönséges mogyoró	5	5	3						+									
<i>Cynodon dactylon</i> – Csillagpázsit	0	1	0									+	+	+		+		+
<i>Dactylis glomerata</i> – Csomós ebír	0	5	4		+						+			+		+	+	+
<i>Daucus carota</i> – Murok	4	2	0		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>Digitaria sanguinalis</i> – Pirók ujjasmuhar	0	4	0				+							+			+	
<i>Echinochloa crus-galli</i> – Közönséges kakaslábfű	4	5	0				+	+						+		+	+	
<i>Equisetum telmateia</i> – Óriás zsurló	0	9	0		+										+			
<i>Erigeron acer</i> – Bóbitás küllőrojt	0	2	0	+									+	+	+	+	+	+
<i>Erigeron canadensis</i> – Betyárkóró	4	2	0	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+
<i>Euonymus europaeus</i> – Csíkos kecskerágó	5	5	3						+			+						
<i>Euonymus verrucosus</i> – Bibircses kecskerágó	5	4	4						+									
<i>Eupatorium cannabinum</i> – Sédkender	0	9	0	+	+		+		+				+	+			+	
<i>Euphorbia cyparissias</i> – Farkas kutyatej	5	3	0					+	+	+								

7. táblázat folytatása

Az indikátor növényfaj neve	Az indikált termőhelyi sajátosságok			Előfordulása													
				A		B		C			D		E				
	H	V	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Festuca pallens</i> – Deres csenkesz	0	1	5					+		+			+				
<i>Festuca rupicola</i> – Pusztai csenkesz	0	1	4					+		+			+				
<i>Filipendula vulgaris</i> – Koloncos legyezőfű	4	2	5	+		+							+	+			
<i>Fraxinus ornus</i> – Virágos kőris	6	2	5			+		+		+			+				
<i>Galium schultesii</i> – Fénytelen galaj	5	4	3			+		+	+	+							
<i>Geranium pusillum</i> – Apró gólyaorr	4	4	0									+				+	
<i>Helictotrichon pratense</i> – Réti zabfű	5	1	0					+	+		+	+					+
<i>Helleborus odoratus</i> – Illatos hunyor	6	4	4														
<i>Hieracium sylvaticum</i> – Erdei hölgymál	5	5	0		+										+		
<i>Lactuca serriola</i> – Keszeg saláta	5	2	2	+			+				+		+				+
<i>Ligustrum vulgare</i> – Közönséges fagyal	5	4	3					+	+	+							
<i>Linaria vulgaris</i> – Közönséges gyújtóványfű	5	3	4					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Matricaria martima</i> subsp. <i>inodora</i> – Ebszékfű	2	7	3		+	+					+	+	+	+	+		
<i>Medicago falcata</i> – Sárkerep lucerna	4	2	5	+											+	+	+
<i>Melandrium album</i> – Fehér mécsvirág	5	4	0					+			+						
<i>Melilotus officinalis</i> – Orvosi somkóró	0	0	5					+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Molinia coerulea</i> – Nyugati kékperje	0	7	2	+	+												
<i>Mycelis muralis</i> – Kakicsvirág	5	5	3										+				
<i>Phragmites communis</i> – Nád	3	10	4										+	+	+	+	
<i>Poa annua</i> – Egyényári perje	0	5	0			+	+						+	+		+	+
<i>Poa compressa</i> – Laposszárú perje	3	2	5		+								+		+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i> – Madár keserűfű	0	7	0								+	+	+	+	+		
<i>Polygonum lapathifolium</i> – Lapulevelű keserűfű	3	9	0								+	+	+				

7. táblázat folytatása

Az indikátor növényfaj neve	Az indikált termőhelyi sajátosságok			Előfordulása													
				A		B		C			D		E				
	H	V	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Populus tremula</i> – Rezgő nyár	3	4	2	+	+						+	+	+	+			
<i>Portulaca oleracea</i> – Kővér porcsin	6	4	0				+				+	+	+			+	+
<i>Potentilla argentea</i> – Ezüst pimpó	5	2	3	+		+	+						+	+			
<i>Prunus spinosa</i> – Kökény	5	3	3						+	+	+	+					
<i>Pteridium aquilinum</i> – Saspáfrány	0	3	2								+		+				
<i>Pyrus pyraeaster</i> – Vadkörte	5	3	4						+	+	+	+					
<i>Quercus cerris</i> – Cserfa	6	3	3			+							+	+			
<i>Quercus petraea</i> – Kocsánytalan tölgy	5	4	0			+	+		+	+	+	+	+			+	
<i>Quercus pubescens</i> – Molyhos tölgy	6	2	5					+									
<i>Rosa canina</i> – Gyepűrózsa	5	3	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	
<i>Rumex acetosella</i> – Juhsóska	2	5	1	+							+	+			+	+	+
<i>Sambucus nigra</i> – Fekete bodza	5	5	3					+			+	+	+	+	+	+	
<i>Sanguisorba minor</i> – Csabaíre	4	2	5		+	+	+	+	+								
<i>Sedum acre</i> – Borsos varjúháj	5	1	3						+								
<i>Sedum maximum</i> – Bablevelű varjúháj	5	3	4		+	+		+	+	+							
<i>Sinapis arvensis</i> – Vadrepce	3	0	4						+						+	+	
<i>Solanum nigrum</i> – Fekete csucsor	4	4	4								+	+				+	
<i>Solidago virga-aurea</i> – Közönséges aranyvessző	4	4	3			+	+										
<i>Stellaria media</i> – Tyúkhúr	0	3	0	+	+						+	+		+	+	+	
<i>Teucrium chamaedrys</i> – Sarlós gamandor	5	2	4						+								
<i>Tilia platyphyllos</i> – Nagylevelű hárs	5	4	4					+									
<i>Trifolium pratense</i> – Réti here, lóhere	5	6	3	+	+												
<i>Tussilago farfara</i> – Martilapu	2	9	7	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+

7. táblázat folytatása

Az indikátor növényfaj neve	Az indikált termőhelyi sajátosságok			Előfordulása														
				A		B		C			D			E				
	H	V	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Tussilago farfara – Martilapu	2	9	7	+	+		+	+	+	+	+	+	+				+	+
Urtica urens – Apró csalán	2	4	4				+				+						+	
Verbascum austriacum – Osztrák ökörfarkkóró	5	4	4					+		+								
Vicia angustifolia – Vetési bükköny	4	0	2			+	+				+					+		
<i>Fajok száma:</i>	–	–	–	17	20	18	16	27	25	23	35	28	36	28	20	28	18	

8. táblázat. A „H” indikátorok %-os megoszlása a meddőhányókon

H	A		B		C			D			E				Átlag
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
2	15,4	13,4	6,3	14,3	7,2	4,3	5,2	16,6	16,6	8,3	14,5	21,4	14,3	23,1	12,7
3	15,4	13,4	0,0	7,1	0,0	4,4	5,3	13,3	16,6	20,8	14,5	28,6	19,0	15,4	12,4
4	23,1	26,7	43,7	28,6	12,5	13,0	10,4	20,0	12,5	25,0	23,8	21,4	28,6	23,0	22,3
5	46,1	46,5	37,5	42,9	66,6	73,9	73,8	43,4	45,8	33,3	42,8	28,6	33,4	30,8	46,1
6	0,0	0,0	12,5	7,1	16,7	4,4	5,3	6,7	8,5	12,6	4,4	0,0	4,7	7,7	6,5
2	14,4		10,3		4,6			13,8			18,3				
3	14,4		3,5		3,2			16,9			19,3				
4	24,9		36,2		11,9			19,1			24,3				
5	46,3		40,2		71,4			40,8			33,9				
6	0,0		9,8		8,9			9,4			4,2				

9. táblázat. A,,V''indikátorok %-osmegoszlásaameddőhányókon

H	A		B		C			D			E				Átlag
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	8,7	9,1	6,3	7,5	8,7	0,0	5,9	0,0	11,8	5,0
2	37,6	25,0	35,3	26,6	19,2	17,2	18,1	15,6	14,8	31,5	29,6	23,6	23,1	41,2	25,6
3	18,8	20,0	23,5	13,3	23,0	30,5	31,9	25,0	25,9	11,5	18,6	17,6	15,4	11,7	20,5
4	6,2	5,0	23,5	26,6	26,9	21,8	22,7	25,0	18,5	14,2	11,1	5,8	23,1	11,7	17,3
5	12,5	20,0	11,8	20,2	15,3	13,0	13,6	15,6	18,5	17,1	18,6	29,4	26,9	17,7	17,9
6	6,2	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
7	6,2	10,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	7,4	5,7	7,4	11,5	0,0	0,0	4,3
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	12,5	15,0	0,0	13,3	4,0	8,7	4,6	6,2	7,4	8,6	11,1	0,0	7,6	5,9	7,5
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	3,6	5,9	3,9	0,0	1,1
1	0,0		0,0		9,8			7,5			4,5				-
2	31,3		30,9		18,2			20,7			29,3				-
3	19,4		18,4		28,4			20,8			15,8				-
4	5,6		25,1		23,9			19,2			12,9				-
5	16,2		16,0		13,9			17,1			23,1				-
6	5,6		0,0		0,0			0,0			0,0				-
7	8,1		2,9		0,0			6,4			4,8				-
8	0,0		0,0		0,0			0,0			0,0				-
9	13,8		6,7		5,8			7,4			6,2				-
10	0,0		0,0		0,0			0,9			3,4				-

10. táblázat. A „T” indikátorok %-os megoszlása a meddőhányókon

T	A		B		C			D			E				Átlag
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	7,7	0,0	0,0	9,1	7,1	12,5	3,6
2	33,3	16,6	9,1	25,0	0,0	0,0	0,0	27,7	15,3	15,8	6,7	9,1	0,0	12,5	12,2
3	33,3	33,4	54,6	37,5	28,5	38,8	29,4	33,3	46,2	26,3	40,0	27,2	21,4	0,0	32,2
4	8,4	33,4	9,1	25,0	47,7	50,0	52,9	27,7	30,8	31,6	33,3	36,3	50,0	37,5	33,8
5	16,7	16,6	27,2	12,5	23,8	11,2	17,7	5,6	0,0	26,3	20,0	18,3	21,5	37,5	18,2
1	4,1		0,0		0,0			4,5			7,2				-
2	25,0		17,1		0,0			19,6			7,1				-
3	33,3		46,1		32,2			35,2			22,1				-
4	20,9		17,0		50,2			30,0			39,3				-
5	16,7		19,8		17,6			10,7			24,3				-

11. táblázat. A „H”, „V”, és „T” középértékek, valamint ezek hányadosai a meddőhányókon

	A		B		C			D			E				Átlag
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Hk	4,0	4,0	4,5	4,2	4,9	4,7	4,7	4,1	4,1	4,2	4,0	3,6	3,9	3,8	4,2
	4,0		4,3		4,8			4,1			3,8				
Vk	4,1	4,7	3,4	4,2	3,3	3,5	3,4	3,9	4,0	3,9	4,4	4,1	4,3	3,2	3,9
	4,4		3,8		3,4			3,9			4,0				
Tk	2,9	3,5	3,5	3,2	4,0	3,8	3,9	3,0	3,0	3,6	3,7	3,4	3,7	3,7	3,5
	3,2		3,3		3,9			3,2			3,6				
V	1,0	1,2	0,7	1,0	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1	1,1	0,8	0,9
H	1,1		0,8		0,7			0,9			1,0				
V	1,4	1,3	1,0	1,3	0,8	0,9	0,9	1,3	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2	0,9	1,1
T	1,3		1,1		0,9			1,2			1,1				
H	1,3	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,2
T	1,2		1,3		1,2			1,3			1,1				

12. táblázat. A vizsgált terület hőmérsékleti és csapadékadatai [11]

Hely	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
a) A havi és évi középhőmérséklet 1901–1950 szélső értékei a vizsgált területen (C°)													
Pécs–Egyetem	-0,7	1,0	6,4	11,4	16,4	19,8	22,0	21,5	17,4	11,5	5,7	1,6	11,2
Pécs–Misina	-2,4	-1,2	4,2	8,7	13,4	16,6	19,3	19,0	15,1	9,5	4,0	-0,3	8,8
b) Az átlagos havi és évi csapadékösszegek 1901–1950 a vizsgált területen (mm)													
Bükkösd	43	41	48	66	77	81	63	62	62	73	68	51	735
Komló	43	44	48	68	80	77	69	65	62	71	68	51	746
Pécs–Bányatelep	42	43	51	73	74	72	66	61	58	73	71	51	735
Pécs–Egyetem	38	39	44	63	67	64	58	56	54	66	67	45	661
Pécs–Mecsekalja	37	37	43	63	65	64	57	56	53	65	65	45	650
Pécs–Misina	41	42	49	71	73	71	65	60	58	72	71	50	723
Pécs–Szabolcs	39	39	48	70	70	68	63	56	54	69	65	48	689
Pécsvárad (Erdősmecske)	39	42	48	72	72	70	64	60	54	69	68	50	708

13. táblázat. A meddőhányók betelepítésére alkalmas növényfajok [18]

A telepítésre alkalmas növényfaj neve	A		B		C			D			E			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Az állományalkotó fajok közül														
<i>Alnus glutinosa</i> – Enyves éger	0	+									+	0	0	0
<i>Alnus incana</i> – Hamvas éger	+	0		0							0	0	0	0
<i>Betula pendula</i> – Közönséges nyír	+	0						0	0	0	0	0	0	0
<i>Carpinus betulus</i> – Közönséges gyertyán		0		+		+	+	0	0	0	0		0	
<i>Pinus nigra</i> – Feketefenyő	0	+	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	0	0
<i>Pinus sylvestris</i> – Erdeifenyő	0	0									0	+	+	+
<i>Populus alba</i> – Fehér nyár	+	+		+							0	0	0	
<i>Populus tremula</i> – Rezgő nyár	+	+						+	+	+	0	0	0	0
<i>Quercus rubra</i> – Vörös tölgy	+	0						0	0					
<i>Quercus cerris</i> – Cserfa				+	0						0	0		
<i>Quercus petraea</i> – Kocsánytalan tölgy				+	+			0	0	0	0		0	
<i>Quercus pubescens</i> – Molyhos tölgy						+	0	0						
<i>Robinia pseudo-acacia</i> – Akác	0							+	+	+	+	+	+	+
<i>Salix caprea</i> - Kecskefűz	0	+						+	+	+	0	0	0	0
Az elegy fajok közül														
<i>Acer campestre</i> – Mezei juhar	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acer platanoides</i> – Korai juhar					0	+	0							
<i>Acer pseudoplatanus</i> – Hegyi juhar	0	+		0						0		0	0	
<i>Ailanthus altissima</i> – Bálványfa								0	+	+		0	0	0
<i>Eleagnus angustifolia</i> – Keskenylevelű ezüstfa	+	0	0	0				+	+	0	0	0	+	0
<i>Fraxinus ornus</i> – Virágos kőris				+	0	+	0	0	0	+				
<i>Tilia tomentosa</i> – Ezüst hárs					+	+	+				0	0	0	0
<i>Tilia cordata</i> – Kislevelű hárs											0	0	0	0
<i>Tilia platyphyllos</i> – Nagylevelű hárs					+	0	0							

13. táblázat folytatása

A telepítésre alkalmas növényfaj neve	A		B		C			D			E			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Cerasus avium – Vadcserezsnye														
Cerasus avium – Vadcserezsnye			+		0	0	0			+	+			
Pyrus pyraeter – Vadkörte vagy Vackor			0	0	+	+	+	0	0	0				
Sorbus aucuparia – Madárberkenye												0	0	0
A cserjék közül														
Cornus mas – Húsos som					+	+	+			0	0			
Cornus sanguinea – Veresgyűrű som				0	+	+	+	0	0	0				
Euonymus europaeus – Csíkos kecskerágó					0	0	0				0	0	0	0
Euonymus verrucosus – Bibircses kecskerágó					+	+	+				+	+	+	+
Frangula alnus – Kutyaabenge	+	+	+	+				0	0	0	0	0	0	0
Juniperus communis – Közönséges boróka	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum vulgare – Közönséges fagyal					+	+	+				0	0	0	0
Prunus spinosa – Kőkény						+	+	+	+					
Rhamnus catharticus – Varjútövis	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+
Rosa canina – Gyepűrózsa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	+	0
Staphylea pinnata - Hólyagfa					+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
A pázsitfűfélék közül														
Agropyron pectinatum – Taréjos tarackbúza					+	+	+	+	+	+	+			
Agropyron repens – Közönséges tarackbúza			+	+				0	0	+	0	0	0	0
Brachipodium pinnatum – Tollas szálkaperje	0	0			+	+	+				0	0	0	0
Bromus erectus – Sudár rozsnok	0	0			+	+	+				0	0	0	0
Bromus inermis – Árva rozsnok	0	0			+	+	+				0	0	0	0
Cynodon dactylon - Csillagpázsit	0	0						+	+	+	0	+	0	+
Dactylis glomerata – Csomós ebír	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Deschampsia flexuosa – Erdei sédbúza			0	0				0	0	0				

13. táblázat. folytatása

A telepítésre alkalmas növényfaj neve	A		B		C			D			E			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A pázsitfűfélék közül														
<i>Digitaria sanguinalis</i> – Pirók ujjasmuhar			+	0				0	0	+	0	0	+	0
<i>Echinochloa crus-galli</i> – Közönséges kakaslábfű			+	+				0	0	+	0	+	+	0
<i>Eleusine indica</i> – Aszályfű	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0
<i>Eragrostis minor</i> – Kis tőtippán			0	+				+	0	+	0	+	0	0
<i>Festuca pallens</i> – Deres csenkesz					+	+	+	0	0	+	0	0	0	0
<i>Festuca ovina</i> – Juhcsenkesz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca pseudovina</i> Sovány v. sziki csenkesz	+	+	0	0				0	0	0				
<i>Festuca rubra</i> – Veres csenkesz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca rupicola</i> – Pusztai csenkesz					+	+	+	0	0	+	0	0	0	0
<i>Helictotrichon pratense</i> – Réti zabfű					+	+	0	+	+	0	0	0	0	+
<i>Helictotrichon pubescens</i> – Pelyhes zabfű					+	+	+				0	0	0	0
<i>Holcus mollis</i> – Lágý selyemperje	0	0	+	+				0	0	0				
<i>Poa annua</i> – Egynyári perje			+	+				0	0	+	+	0	+	+
<i>Poa compressa</i> – Laposszárú perje	0	+												
<i>Poa pratensis</i> – Réti perje	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sieglingia decumbens</i> - Háromfogfű	0	0	+	+				0	0	0	0	0	0	0
A pillangósvirágúak közül														
<i>Medicago falcata</i> – Sárkerep lucerna	+	+	0	0				0	0	0	+	+	+	+
<i>Medicago lupulina</i> – Komlós lucerna					+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium pratense</i> – Réti here v. lóhere	+	+									0	0	0	0
<i>Trifolium repens</i> – Fehér here	+	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0	+	+
<i>Vicia angustifolia</i> – Vetési bükköny			+	+				+	0	0	0	+	0	0

+ = telepítésre elsősorban alkalmas növényfajok. 0 = telepítésre másodsorban alkalmas növényfajok

46,1%-kal, a hidegtűrők 15,4%-kal részesednek a H indikátorok számából, de erősen melegigényes növény nem él rajtuk. A területére hulló évi kb. 700 mm csapadék (Pécsváradon mért érték) pontosan egyensúlyban áll hőháztartásával $\left\{\frac{V}{H}:1,0\right\}$ így vízgazdálkodása optimálisnak (mérsékelt üde: $V_k: 4,1$) mondható a hányók között. Ezért itt található a legtöbb (6,2%-nyi) mérsékelt nyirkos (V_6) termőhelyet jelző faj, de ezért a száraz (V_2) területek növényei dominálnak itt is 37,6%-kal. A talaj kémhatása már nem ilyen kedvező ($T_k: 2,9$ a hányók közül a legkisebb értékű). Bár a felső talajréteg optimális, 7,0 pH-jú, az altalaj kémhatása mégis savanyú, ezt az is igazolja, hogy itt él a legtöbb (33,3%) savanyú kémhatást (T_2) jelző és a legkevesebb (8,4%) T_4 -es növényfaj. A $\frac{V}{T}: 1,4$ érték is e viszonylag kedvezőtlen talajkémhatást tükrözi.

Ezek figyelembevételével területére elsősorban tehát fő, vagy állományalkotó fafajként fehér- és rezgőnyár, nyír, vörös tölgy, valamint keskenylevelű ezüstfa, a nedvesebb lejtők aljára pedig hamvas éger telepíthető. A cserjék közül a vadrózsa él itt a legjobban. A fentieken kívül töltelékfának ültethető még erdei- és feketefenyő, kecskefűz, mezei és hegyi juhar, akác, a lejtők aljára pedig mézgás éger, a cserjék közül: varjútövis, kutyabenge és boróka.

A komlói andezitbánya meddőhányói

Az erdősmecskeihez hasonlóan ($H_k: 4,0$ értékkel) a mérsékelt meleg hányótípushoz tartozik. Itt is a melegigényes (H_5) fajok dominálnak 46,5%-kal, de a hidegtűrők (H_2) aránya az előbbinél kisebb (13,4%), tehát valamivel melegebb attól, erősen melegigényes (H_6) faj azonban itt sem él. Területén sokévi átlagban kb. 750 mm csapadék hull, és ez viszonylag igen jó vízellátást biztosít e hányóknak ($V_k: 4,7$ a hányók közül a legmagasabb érték), amit az is igazol, hogy itt él a legtöbb: 15,0% nedves (V_9) termőhelyet jelző faj, de a legkevesebb 5,0% mérsékelt üde (V_4) termőhelyet indikáló növény is, mindezek ellenére a száraz (V_2) termőhelyet jelzők itt is a listavezetők 25,0%-os aránnyal.

A jó vízellátást jelzi a $\frac{V}{H}: 1,2$ érték is, ami szintén a legmagasabb az összes hányók közül. Talajkémhatása is jobb az előzőénél ($T_k: 3,5$). A legfelső, semleges pH-jú talajréteg alatt a kissé savanyútól az enyhén lúgosig terjedő pH tartományhoz sorolható talaj fekszik, amit a T_3 és T_4 indikátorok egyenlő 33,4%-os részesedési aránya igazol.

Ezen termőhelyi sajátosságaiból eredően fő- vagy állományalkotóknak elsősorban a következő fafajok telepíthetők rá: feketefenyő, fehér- és rezgőnyár, kecskefűz, valamint hegyi juhar, a nedvesebb talajú lejtők aljára mézgás éger, a cserjék közül pedig a vadrózsa. Másodszorban, vagyis töltelékfának erdeifenyő, nyír, vörös tölgy, mezei juhar, gyertyán és keskenylevelű ezüstfa, a lejtők aljára pedig hamvas éger, a cserjék közül pedig a varjútövis, kutyabenge és a boróka.

A magmás eredetű kőzetekből álló meddőhányók (lásd a táblázatok A oszlopát!) termőhelyi sajátosságairól összefoglalóan elmondhatjuk, hogy földrajzi fekvésükből eredően (mindkettő É-ÉNy felé nyitott völgyben fekszik), mérsékelten meleg (H_k : 4,0), de a legjobb (V_k : 4,4) vízgazdálkodású hányók, amely utóbbi tulajdonság nem csupán a viszonylag magas csapadékmennyiségük, hanem kőzetanyaguk könnyen málló sajátosságából, ezen keresztül pedig viszonylag jó vízraktározó képességéből is adódik. Hátrányuk a viszonylag savanyú (T_k : 3,2, a hányócsoportok közül a legkisebb értékű) talajkémhatás, ami szintén kőzetanyaguk ásványos (kémiai) összetételének, mállékonyságának és gyors kilúgozódásának eredménye. Itt él a legtöbb száraz (V_2 : 31,3%), mérsékelten nyirkos (V_7 : 8,1%) és nedves (V_9 : 13,8%), de a legkevesebb mérsékelten üde (V_4 : 5,6%) vízgazdálkodást jelző faj, a legtöbb savanyú talajreakciót indikáló (T_2 : 25,0%) növény, amiért itt a legkisebb a T_k : 3,2 érték is. Erősen melegigényes (H_6) indikátor faj egyáltalán nem fordul elő. Ezekből adódóan a hányócsoport víz – hőhányadosa $\left(\frac{V}{H}:1,1\right)$ is a legmagasabb értékű, ami víznyereséget, viszont a víz talajhányadosa $\left(\frac{V}{T}:1,3\right)$ is a legmagasabb értékű, ami viszont erős talajkilúgozódást jelez.

Ez utóbbi az itteni telepítések talajmeszezését (lúgosítását) indokolja és teszi szükségessé, már a telepítés megkezdése előtt, de a későbbi időszakban is, míg a normális érték be nem következik.

Homokkőbányák

A cserkúti permi vöröshomokkő-bányák meddőhányói

Mivel a hegység D-i kitettségű lejtőjén foglalnak helyet, a meleg hányók típusához tartoznak (H_k : 4,5). Ezt jelzi az is, hogy itt található az összes hányók közül a legtöbb (43,7%) melegkedvelő (H_4) növényfaj és a melegigényes növények is viszonylag nagy (H_5 : 37,5%) arányszámban élnek itt, de mérsékelten hidegtűrő egyáltalán nincs. Területére évente kb. 650 mm csapadék hull (Mecsekalján mért adat), ami elégtelen mennyiségű. Ezt mutatja az is, hogy $\frac{V}{H}$ értéke kisebb 1,0-nél (0,7), ami a legszárazabb meddőhányók közé sorolja, és ez az oka annak, hogy itt él a legkevesebb (V_5 : 11,8%) üde talajt jelző faj, nedves (V_9) vízgazdálkodási fokozatot indikáló pedig egyáltalán nem él rajtuk. A kissé savanyú talajt jelző fajok az uralkodóak (T_3 : 54,6%), ami a talaj egyenletesen savanyú voltára utal.

Fenti termőhelyi sajátosságokból eredően területére állományalkotó vagy főfajnak elsősorban a cserfa és a kocsánytalan tölgy, virágos kőris, vadcsereznye, töltelékfának feketefenyő, mezei juhar, keskenylevelű ezüstfa és vadkörte, a cserjék közül vadrózsa, kutyabenge, a varjútövis és boróka ültethető.

A pécslámpásvölgyi raeti homokkőbányák meddőhányói

Fekvéséből és helyzetéből adódóan (É–D-i irányú, D-felé nyitott, keskeny, mély völgyben fekszik) az előbbinél hűvösebb (H_k : 4,2) és nedvesebb, tehát jobb vízgazdálkodási fokozatba (V_k : 4,2) tartozó hányók (az évi csapadékmennyiség kb. 740 mm), amit $\frac{H}{V}$: 1,0 értékük (hő- és vízháztartási egyensúlyuk) is igazol. Talajuk szintén a kissé savanyú (T_k : 3,2) váztalajok csoportjába tartozik.

Ezért területükre fő-, ill. állományalkotó fafajnak elsősorban kocsánytalan tölgy és gyertyán ültethető, de megél rajtuk a hamvas éger, feketefenyő, cserfa, fehér nyár, mezei és hegyi juhar, a virágos kőris, a keskenylevelű ezüstfa és a vadkörte is, amelyeket töltelékfának ültethetünk. A cserjék közül a vadrózsa, a kutyabenge és a veresgyűrű som, valamint a varjútövis és boróka telepíthető ide.

A homokkőbányák meddőhányóiról (lásd a táblázatok *B* oszlopát!) összefoglalásként elmondható, hogy a meleg, de száraz hányók csoportjába tartoznak. A hányócsoportok közül rajtuk található a legtöbb melegkedvelő (H_4 : 36,2%) és erősen melegigényes (H_6 : 9,8%) indikátorfaj. Vízgazdálkodásuk ennek ellenére nem a legrosszabb, ami kedvezőbb talajviszonyaikkal magyarázható. E tény az is igazolja, hogy szélsőséges és igen száraz (V_1) indikátor-növények nem élnek területükön, de mérsékeltlen üde (V_4) termőhelyet jelzők itt kulminálnak (25,1%) a hányócsoporton belül. Talajaik jól málló alapkőzetükből eredően elég tömöttek, kémhatásuk egyenletesen, kissé savanyú. Itt él a legtöbb savanyú (T_3 : 46,1%) és a legkevesebb az enyhén savanyútól az enyhén lúgosig terjedő (T_4 : 17,0%) kémhatást indikáló növényfaj.

Mészkőbányák

A pécstettye–szamárkúti triász mészkőbányák meddőhányói

Ezek a legmelegebb meddőhányók (H_k : 4,9). Itt él a legtöbb erősen melegigényes (H_6 : 16,7%) és a legkevesebb erősen hidegtűrő (H_2 : 4,2%) és hidegtűrő (H_3 : 0,0%) növényfaj. Ez a tény helyzetéből és fekvéséből adódik (a Misina–Tubes vonulat DK-i kitettséggű, meredek dőlésű lejtőjén található). A területre évente lehulló 660–720 mm csapadék éppen ezért nem biztosít számukra elegendő nedvességet ($\frac{V}{H}$: 0,7), tehát forróságuk mellett még száraz termőhelyek is (V_k : 3,3).

A K-re tekintő samárkúti meddőhányók valamivel kedvezőbb viszonyokkal rendelkeznek (itt él a legtöbb mérsékeltlen üde – V_4 : 26,9% – indikátor-növény). Talajuk kémhatása lúgos, T_1 és T_2 -es indikátor egyáltalán nincs rajtuk.

E sajátosságaikból eredően területükre elsősorban molyhos tölgy, az ezüst- és nagylevelű hárs és virágos kőris, a K-i és É-i lejtőkre mezei juhar te-

lepíthető, mint fő, vagy állományalkotó faféleség. Megél rajtuk a feketefenyő, korai juhar, vadkörte és a vadcserezsnye is, amelyek töltelékfának ültethetők. A cserjék közül a húsos- és veresgyűrű som, a kecskerágók, a fagyal, a varjútövis, hólyagfa, boróka és a vadrózsa telepíthetők.

A bükkösd–hetvehelyi triász mészkőbányák meddőhányói

Ezek is meleg meddőhányók, bár valamivel kisebb a H értékük, mint a tettyeieké ($H_k: 4,7$), ami földrajzi helyzetükből ered (Ny-i kitettségűek). Rajtuk található a legtöbb melegigényes ($H_5: 73,9\%$) faj. Hőháztartásuk és talajviszonyaik következménye a rossz, veszteséges vízgazdálkodásuk ($\frac{V}{H}: 0,7$), bár az évi csapadékmennyiség elég magas (735 mm). Talajreakciójuk szintén bázisos.

Ezen termőhelyi sajátosságaiknál fogva állományalkotó, ill. főfajnak molyhos és kocsánytalan tölgy, gyertyán, mezei- és korai juhar, vadkörte, töltelékfának hárs, vadcserezsnye; a cserjék közül a som- és kecskerágó-félék, a fagyal, a kökény, varjútövis, hólyagfa, boróka és a vadrózsa telepíthető rájuk.

A pécs–nagybányaréti-völgyi szarmata mészkőbánya meddőhányója

Hőháztartása az előbbivel azonos ($H_k: 4,7$) vagyis szintén igen meleg termőhely. Az évente ráhulló mintegy 730 mm csapadék szintén kevésnek bizonyul, sőt V_k értéke az előzőénél is kevesebb, a tettyeinél viszont valamivel több ($V_k: 3,4$). Nedvességihiánnyal küszködik ez a terület is ($\frac{V}{H}: 0,7$). Talajának kémhatása lúgos. Rajta él a legtöbb T_4 -es indikátorfaj (52,9%). Savanyú vagy erősen savanyú kémhatást jelző növény itt sem fordul elő.

E meddőhányóra szintén ültethető, mint állományalkotó vagy fő fafaj a gyertyán, mezei- és korai juhar, virágos kőris, vadkörte, töltelékfának a feketefenyő, molyhos és kocsánytalan tölgy, ezüst- és nagylevelű hárs, bálványfa és vadcserezsnye felelnek meg leginkább. Az ültethető cserjék az előbbi hánnyókkal azonos fajokból állnak.

A mészkőbányák meddőhányó csoportjáról (lásd a táblázatok C oszlopát!) összefoglalásként megállapítható, hogy a legmelegebb ($H_k: 4,8$), a legszárazabb ($V_k: 3,4$) és leglúgosabb talajú ($T_k: 3,9$) termőhelyek. Rajtuk él a hánnyócsoportok közül a legtöbb melegigényes ($H_5: 71,4\%$) és a legkevesebb hidegtűrő ($H_2: 4,6\%$), mérsékelten hidegtűrő ($H_3: 3,2\%$) és melegkedvelő ($H_4: 11,9\%$) indikátorfaj. Ezzel szemben itt található a legtöbb szélsőségesen és igen száraz ($V_1: 9,8\%$) és mérsékelten száraz ($V_3: 28,4\%$) termőhelyet jelző és a legkevesebb száraz ($V_2: 18,2\%$), üde ($V_5: 13,9\%$) és nedves ($V_9: 5,8\%$) vízháztartásra utaló indikátornövény; mérsékelten nyirkos, mérsékelten nedves és vizes vízgazdálkodási fokra jellemző faj egyáltalán nem terem rajtuk. Rossz

vízgazdálkodásra utal, $\left(\frac{V}{H}:0,7\right)$ érték is, amelynek okát nem a kedvezőtlen a csapadékösszegekben, hanem abban kell keresni, hogy alapkőzetük (CaCO_3) nem mállik és ezért a sok rés között a lehullott csapadékvíz gyorsan elszivárog és nehezen raktározódik.

Az alacsony $\frac{V}{T}:0,9$ hányados pedig a telepítvények talajának savanyítását indokolja és teszi szükségessé a magas fokú lúgosság kiegyensúlyozására, mindaddig míg a normális talajállapot létre nem jön.

Mélyművelésű szénbányák

A pécsbányai körzet palahányói

Bár nem a legmelegebb hányók csoportjába tartoznak, mégis ez a hőérték ($H_k:4,1$) szélsőségesen rossz talajhőháztartást alakít ki elsősorban a fiatal hányófelületeken, amit a savanyú ($T_k:3,0$) kiégett, speciális talajviszonyainak köszönhet. Ezt tükrözi a $\frac{H}{T}:1,4$ -es érték is. Az évente idehulló 735 mm csapadék nem kielégítő, $\left(\frac{V}{H}:0,9\right)$ egyes területei szélsőségesen szárazak, amit az itt élő 6,3%-nyi V_1 -es indikátorfaj is alátámaszt.

Azért a már kiégett területekre állományalkotó vagy fő fafajnak feketefenyő, akác: töltelékfának rezgő nyár, kecskefűz és keskenylevelű ezüstfa, a legmelegebb mikroklímájú helyekre pedig bálványfa ültethető. A nedvesebb, hűvösebb foltokon nyír, gyertyán, kocsánytalan- esetleg vörös tölgy, mezei juhar, virágos kőris és vadkörte telepítésével próbálkozhatunk. A cserjék közül a kökény, vadrózsa, és a veresgyűrű som, valamint a varjútövis és kutyabenge telepíthető.

A szabolcsi körzet palahányói

Az előbbihez nagymértékben hasonló, de valamivel jobb vízgazdálkodású ($V_k:4,0$), kiegyenlítettterebb termőhely $\left(\frac{V}{H}:1,0\right)$ bár az évi csapadéka (689 mm) kevesebb az előbbinél. A speciális talajféleség itt is nagymértékben rontja a termőhelyi sajátosságokat $\left(\frac{H}{T}:1,4\right)$. Itt él a legkevesebb száraz ($V_2:14,8\%$) termőhelyet jelző faj.

A hányó belső égésének megszűnte után a területre állományalkotó, fő fának feketefenyő, akác, rezgő nyár; töltelékfának kecskefűz, keskenylevelű ezüstfa és bálványfa ültethető.

A hűvösebb, nedvesebb helyekre pedig nyír, gyertyán, kocsánytalan- esetleg vörös tölgy, mezei juhar és virágos kőris telepíthető, mint töltelékfa. A cserjeszintet szintén a kökény, vadrózsa és veresgyűrű som, valamint varjútövis és kutyabenge ültetésével lehet kialakítani.

A komlói körzet palahányói

Az előző kettőnél valamivel jobb talaj-pH tulajdonságokkal rendelkező területek. Bár vízgazdálkodásuk a magas csapadékmennyiség (évi 746 mm) ellenére is nedvességvesztes ($\frac{V}{H}: 0,9$), hő- és talajreakció viszonyaik kiegyenlítettebbek ($\frac{H}{T}: 1,2$) az előzőeknél (más kőzetfésülés – andezit, trachidolerit, fonolit – is elég nagy mennyiségben fordulnak elő a meddő anyagában). Itt él a legkevesebb mérsékeltlen száraz ($V_3: 11,5\%$) vízgazdálkodást jelző növény, de vizes termőhelyet indikáló fajok már akadnak ($V_{10}: 2,7\%$).

Befásításra, mint fő vagy állományalkotó fafaj alkalmas a feketefenyő, az akác; a rezgő nyár, kecskefűz, virágos kóris és a vadcserezsnye pedig töltelékfának. A nedvesebb területekre nyír, gyertyán, kocsánytalan- és csertölg, fehér nyár, mezei juhar, esetleg keskenylevelű ezüstfa és vadkörte is ültethető, a cserjeszintbe pedig húsos és veresgyűrű somot, vadrózsát, kutyabengét és varjútövist lehet telepíteni.

A szénbányák meddőhányóiról, az ún. palahányókról (lásd a táblázatok *D* oszlopát!) összefoglalva elmondhatjuk, hogy hő- és vízháztartásuk alapján a hányótípusok közt közepes ($H_k: 4,1$, $V_k: 3,9$) helyet foglalnak el, de talajviszonyaik speciálisak ($T_k: 3,2$), ami érthető is, mivel e hányók anyaga öngyulladásuk révén igen bonyolult és sokrétű fizikai-kémiai folyamaton megy át életük első szakaszaiban. Ezt jól tükrözi a $\frac{H}{T}: 1,3$ arányszám is, vagyis az, hogy a hőháztartásuk és a talajreakciójuk közti viszony igen rossz (az alföldi terméketlen szikésekhez hasonlítható leginkább). Ezért fásításukra csak az égési folyamatok lezajlása, megszűnte után lehet sort keríteni, vagy speciális módszerek alkalmazásával megakadályozni az öngyulladást és akkor a meddő megüledése után azonnal fásíthatók e területek is.

Szénkülfejtések

A komló-sóstói külfejtés meddőhányója

Bár nem szénkülfejtésből származik ugyan az anyaga, de kőzettani hasonlósága miatt e kategóriába soroltam. A mérsékeltlen meleg ($H_k: 4,0$) hányók közé tartozik. Vízháztartása is kielégítőnek mondható ($V_k: 4,4$), ezért nedvességnyereségű ($\frac{V}{H}: 1,1$) terület, ami részben magas (746 mm) évi csapadékaival és talajának jobb vízraktározó képességével magyarázható. E tényt alátámasztja az is, hogy nedves (V_{10}) vízgazdálkodásra az indikátorok 3,6%-a utal. A talajreakció értéke ($T_k: 3,7$) is jobb vízraktározó képességével magyarázható.

Befásításához az alábbi fafajok alkalmasak: fő, vagy állományalkotó fának a feketefenyő és az akác, töltelékfának a vadcserezsnye, nedvesebb részeire pedig a mézgás éger. A hamvas éger, nyír, gyertyán, erdeifenyő, cser,

fehér- és rezgő nyár, kecskefűz, mezei- és hegyi juhar, valamint az ezüst- és kislevelű hárs és keskenylevelű ezüstfa, a cserjék közül a bibircses és csíkos kecskerágó, húsos som, fagyal és a vadrózsa, valamint kutyabenge is ültethető területére.

A pécsbányai szénkülfejtések meddőhányói

A leghűvösebb meddőhányók (H_k : 3,6), ami földrajzi fekvésükből adódik (É–D-i csapású, D felé nyitott völgyben vannak a Misina–Tubes vonulat K-i aljában). Itt él a legtöbb mérsékelt hidegtűrő (H_3 : 28,6%) és a legkevesebb melegigényes (H_5 : 28,6%) növény, erősen melegigényes pedig egyáltalán nem található az indikátorfajok között. Viszont az üde (V_5 : 29,4%), a nyirkos (V_7 : 11,8%) és a vizes (V_{10} : 5,9%) vízgazdálkodásra jellemző indikátorok itt érik el legmagasabb részesedési arányukat.

Tehát minden vonatkozásban a hányók között kiegyenlített helyzetűek, amit fekvésüknek és az évente idehulló 735 mm-es csapadéknak, továbbá jobb talajviszonyaiknak köszönhetnek.

A talajreakció értéke (T_k : 3,4) is kielégítőnek mondható, de azért szélsőséges foltok is tarkítják területét.

Fásítására az erdeifenyő és az akác a legalkalmasabb, mint állományalkotó fő fajok, de ültethető még mézgás- és hamvas éger, nyír, feketefenyő, fehér- és rezgő nyár, kecskefűz, mezei- és hegyi juhar az ezüst- és kislevelű hárs, a melegebb fekvésű helyekre bálványfa, keskenylevelű ezüstfa, esetleg madárberkenye is, mint töltelékfák; a cserjék közül a kecskerágók, a kutyabenge, a vadrózsa és a fagyal.

A szabolcsi szénkülfejtések meddőhányói

Szintén a hűvösebb hányótípus tagjai (H_k : 3,9), mivel ezek is völgyi fekvésűek. Az évi kb. 690 mm-es csapadékmennyiség mellett vízháztartásuk is megfelelő (V_k : 4,3), így nedvességnyereséges területek ($\frac{V}{H}$: 1,1).

Talajreakciójuk is kiegyenlítettnek mondható (T_k : 3,7), bár egyes területei közt ilyen vonatkozásban elég nagy különbségek adódnak.

Fásításukhoz az erdeifenyő, az akác és a keskenylevelű ezüstfa a legalkalmasabb, mint állományalkotó fő fajok, de rajtuk kívül még ültethető ide: mézgás és hamvas éger, nyír, gyertyán, feketefenyő, rezgő nyár, kecskefűz és kocsányos tölgy, mezei és hegyi juhar, kislevelű- és ezüsthárs, valamint a melegebb lejtőkre bálványfa és esetleg madárberkenye is, elsősorban mint töltelékfák. A cserjeszintet a kecskerágók, a fagyal, a kutyabenge és a vadrózsa alkotják.

A vasasi szénkülfejtések meddőhányói

A legfiatalabb, ezért a leglazább anyagú hányók, aminek következtében az évente lehulló kb. 690 mm-nyi csapadék ellenére is a legszárazabb termőhelyek (V_k : 3,2). Rajtuk él a legtöbb szélsőségesen és igen száraz (V_1 : 11,8%) és száraz (V_2 : 41,2%) termőhelyet indikáló növény. Friss kőzetanyaguk heterogén voltát az tükrözi legjobban, hogy itt található a legtöbb erősen savanyú (T_1 : 12,5%) és lúgos (T_5 : 37,5%) talajt jelző faj. Hőhártartása az előzőekhez hasonlóan hűvösnek mondható (H_k : 3,8), amit az itt élő és 32,1%-kal részesülő, erősen hidegtűrő (H_2) növény is jelez. Hűvösebb klímájának és változatos talajreakciójának eredménye, hogy a $\frac{H}{T}$:1,0 hányadosa itt a legkisebb értékű, tehát ilyen szempontból kedvező sajátosságokkal rendelkező termőhely.

Felszínére elsősorban feketefenyő és akác ültethető, mint fő, vagy állományalkotó faféleség, de megélnék rajtuk kívül még a mézgás- és hamvas éger, a nyír, az erdeifenyő, rezgő nyár és a kecskefűz, mezei juhar és kislevelű- és ezüst hárs, a keskenylevelű ezüstfa és esetleg a madárberkenye is, a D-i expozíciójú lejtőkön pedig a bálványfa, amelyeket jól ültethetünk töltelékfának. A cserjeszintben kecskerágók, kutyabenge, fagyal és vadrózsa telepíthető.

Összefoglalva a szénkülfejtések meddőhányóiról elmondottakat (lásd a táblázatok *E* oszlopát!) megállapíthatjuk, hogy a hányócsoportok közül leg-hűvösebb (H_k : 3,8) termőhelyek. Vízgazdálkodásuk a legfiatalabbak kivételével jónak mondható (V_0 : 4,0), akárcsak T_k : 3,6 értékük is, bár itt a nagyfokú mozaikszerű heterogenitást mindig figyelembe kell venni. Ennek ellenére $\frac{H}{T}$:1,1 értékük a legjobb. (Talajviszonyaik a természetes, köves vázталajokhoz hasonlítanak leginkább.)

A megvizsgált meddőhányókról a következő általános megállapításokat tehetjük a fentiek összefoglalásaképpen (lásd a táblázatok *Átlag* oszlopát!):

a) a hányók hőhártartására a melegigényes (H_5 : 46,1%) és melegkedvelő (H_4 : 22,3%) fajok jellemzőek, tehát meleg (H_k : 4,2) termőhelyek. Ennek két oka van: egyrészt alakjuk (a meredek D-ies kitettséggű lejtők nagymértékben felmelegszenek), másrészt anyaguk lazasága (gyorsan és nagymértékben kiszáradnak és így felhevülnek). Legmelegebbek a mészkőbányák hányói, aminek okai egyrészt földrajzi fekvésükkel, másrészt laza anyaguk gyors vízáteresztő képességével és ezen keresztül gyors kiszáradásukkal és felhevülésükkel magyarázható. Leghűvösebbek a külszíni szénfejtések hányói, amelynek okai szintén fekvésükben és tömöttebb anyaguk jobb vízraktározó képességében, vagyis hosszabb ideig tartó párolgotatásuk következtében történő lehűlésükkel magyarázhatók.

b) a hányók vízhártartására a száraz (V_2 : 25,6%) és mérsékelten száraz (V_3 : 20,5%) termőhelyen élő fajok jellemzők, tehát száraz (V_k : 3,9) termőhelyeknek minősíthetjük. Ez nem a makroklimatikus viszonyaikból eredő csapadék-

hiány következménye, mert minden hányó területén az évi csapadékösszeg átlaga meghaladja a 600 mm-t, hanem szintén anyaguk lazaságából eredő nagyfokú vízáteresztő-képességükben keresendő.

Legszárazabbak éppen a leglazább szerkezetű mészkőbányák hányói, legnedvesebbek a magmás eredetű kőzetekből állók és a szénkülfejtések hányói, ami a gyorsabban málló, ezért tömöttebb szerkezetű anyagukból ered. A hő- és vízháztartás aránytalanságából következik, hogy legtöbbjük nedves-ségvesztes terület $\left(\frac{V}{H} : 0,9\right)$.

c) a hányók talajának – amennyiben erről itt a szó valódi értelmében beszélhetünk – kémhatása mindenkor anyaguk kőzettani, ill. ásványos összetételének függvénye.

Ezért a legsavanyúbbak a magmás kőzetű és az átégett szén-meddőhányók, leglúgosabbak a mészkő-meddőhányók talajai. E talajokra legjellemzőbb nagymértékű lazaságuk és az ebből adódó gyors és nagyfokú vízáteresztő-képességük, kiszáradásuk és felmelegedésük, de rossz vízraktározó sajátosságuk, kis szervesanyag-tartalmuk is.

A termőhelyi jó tulajdonságok a hányók korával arányosan növekednek, ami a külső erők által bekövetkezett aprózódási, mállási folyamatokból eredő talajtömörülés, valamint a pionírnövények megtelepedésének következtében létrejövő valódi talajjává válás eredménye.

A szóban forgó meddőhányókat termőhelyi (hő- és vízháztartásuk, ill. talajreakciójuk) sajátosságai alapján három szempontból vizsgálhatjuk és sorolhatjuk kategóriákba:

A bányászati felszínek csoportosítása a termőhelyi mutatók alapján

I. A hő- és a vízháztartás összefüggésében vannak:

a) *meleg, száraz hányók*: e kategóriába sorolható az összes mészkőbánya (5., 6., 7.) és a permi homokkőbányák (3.) meddőhányói. A szélsőséges értéket a pécs-tettye–szamárkúti mészkőbányák hányói (5.) képviselik, mint a legmelegebb termőhelyek.

b) *a hűvös, száraz hányók* kategóriáját csak egy hányó – a vasasi szénkülfejtés meddőhányója (14.) – képviseli, mint ahogy a legszárazabb termőhelyek szélsőséges értékét is.

c) *a mérsékelt hő- és vízháztartású hányók* kategóriájába tartoznak az összes szénbányák (8., 9., 10.), a magmás eredetű kőbányák (1., 2.) és a még fel nem sorolt homokkőbánya (4.), valamint a szénkülfejtések (11., 12., 13., 14.) meddőhányói. A szélsőséges értékeket a pécsbányai szénkülfejtés (12.) – mint a leghűvösebb – és a komlói andezitbánya meddőhányója (2.) – mint a legnedvesebb – hányó képviselik.

II. A vízháztartás és a talajreakció összefüggésében vannak:

a) száraz, bázikus talajú hányók: mint a mész- és permi homokkő-bányák (5., 6., 7.), valamint a vasasi szénkülfejtések (14.) meddőhányói. E kategórián belül a pécs-tettye–szamárkúti mészkőbányák hányói (5.) – mint a leglúgosabb – és a vasasi szénkülfejtések (14.) – mint a legszárazabb termőhelyek – képezik a szélsőséges értéket.

b) mérsékelt vízháztartású, savanyú talajú hányók, amilyenek a gránit- (1.), andezit- (2.) és szénbányák (8., 9., 10.), valamint a még nem említett homokkőbányák (4.) és szénkülfejtések (11., 12., 13.) hányói. A szélsőséges értékeket az erdősmecskei gránitbánya hányói (1.) – mint a legsavanyúbb – és a komlói andezitbánya hányói (2.) – mint a legnedvesebb termőhelyek – alkotják.

III. A hőháztartás és a talajreakció összefüggésében vannak:

a) meleg, bázikus talajú hányók, amilyenek a mészkőbányák (5., 6., 7.) és a permi vörös homokkőbányák (3.) hányói. A szélsőséges értéket e csoportban is a pécs-tettye–szamárkúti mészkőbányák hányói (5.) képviselik, mint a legmelegebb és a leglúgosabb talajú termőhelyek.

b) a mérsékelt hőháztartású, savanyú talajú hányók, mint amilyenek a gránit- (1.), andezit- (2.) és szénbányák (8., 9., 10.), valamint a szénkülfejtések (11., 12., 13., 14.) és a raeti homokkőbányák (4.) hányói. A kategórián belül szélsőséges értéket a pécsbányai szénkülfejtés (12.) hányói, mint a leghűvösebb, és az erdősmecskei gránitbánya meddőhányója (1.) mint a legsavanyúbb talajú meddőhányó képviseli.

Az indikátornövényekkel történő termőhely-jellemzés megbízhatóságát és helyességét támasztja alá az a jelenség is, hogy a legsavanyúbb és legbázisosabb talajokat egyaránt magába foglaló vasasi szénkülfejtési hányók (14.) egyszer a savanyú, másszor pedig a bázisos talajú hányók csoportjában foglalnak helyet.

Érdekes megfigyelni azoknak az általános törvényszerűségeknek a meglétét és hatását, amelyek a meddőhányók esetében is fennállnak. Nevezetesen azt, hogy a talajok milyenségét, kémhatását igaz, hogy elsősorban az anyakőzet minősége (ásványos összetétel és kémiai tulajdonságai) határozza meg, de további fejlődésére hatást gyakorolt az illető terület hő- és vízháztartása is. Ezért van az, hogy a hűvösebb, nedvesebb, tehát a kilúgozásnak jobban kitett meddőhányók talajai mind savanyú kémhatásúak, míg a meleg, száraz, tehát a kilúgozásnak kevésbé kitett meddőhányók bázikus talajúak. E törvényszerűséget leginkább a permi homokkőbányák meddőhányói esetében tapasztalhatjuk, ugyanis anyaguk – a vörös homokkő – alapján véve savanyú kémhatású, de a terület magas hő- és alacsony vízháztartású értéke inkább a bázikus kémhatású talajjal rendelkező mészkőbányák hányóinak csoportjához sorolja ezeket is.

A vizsgált bányászati felszínek hasznosítási lehetőségei

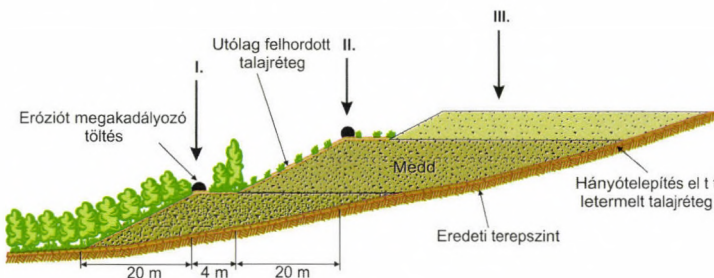
A fásítás, erdősítés

Az előzőekben már ismertettem (és a 13. táblázat is tartalmazza) azokat a fa- és cserjeféléket, valamint lágyszárú növényeket, amelyeket az egyes meddőhányók fásítására, füvesítésére eredményesen lehet felhasználni, ugyanis a meddőhányók újrahazsnosításának legcélszerűbb módja az, ha területükre megfelelően kiválasztott, a terület sajátosságait elviselő, kedvelő fafajokból erdőt telepítünk, tehát faanyag termelésre használjuk fel azokat [10].

a) A hányók formájának és talajának kialakítása

A hányók térbeli, morfológiai kialakítását már a fásítás, füvesítés igényeinek figyelembevételével kell megtervezni és végrehajtani. Erre vonatkozóan értékes útmutatást szolgálnak a *Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk* (Ruhrvidéki Települési szövetség kiadványai), amelyekben a német szakemberek a hányó teraszos kialakítását javasolják a következőképpen [15, 16], (15. ábra):

- a hányó számára kijelölik az igénybe vehető terület maximumát;
- e területről a termőföldet (kb. 75–100 cm vastagságban) letakarítják, kitermelik és deponálják;
- ezt az így előkészített területet 8–10 m vastagságban (magasságban) – kívül 1 : 2 hajlású rézsűket tartva – feltöltik a meddő anyagával;
- ha a meddő elterítése az egész kijelölt terület nagyságában elérte ezt a vastagságot, megkezdik – kb. 4 m széles padka meghagyásával beljebb – a második terasz kialakítását;
- a padka külső szélén készített 35–50 cm magas töltés megakadályozza a csapadékvíz lezúdulását, eróziós árkok, vízmosások képződését;
- az első terasz elkészülte után az előzőleg félretett termőföld egy részével 75–100 cm vastagságban befedik a rézsűjét és meg lehet kezdeni fűfélékkel, cserjékkel, fákkal való betelepítését;



15. ábra. A meddőhányók ideális térbeli kialakítása és betelepítése. – I = már betelepített; II = talajjal letakart; III = feltöltés alatt levő terasz

– a második terasz teljes elkészülte után a harmadik, majd negyedik stb. teraszokat alakítják ki, míg az előző terasz részsűjét és a meghagyott padkát termőfölddel leterítik és beültetik.

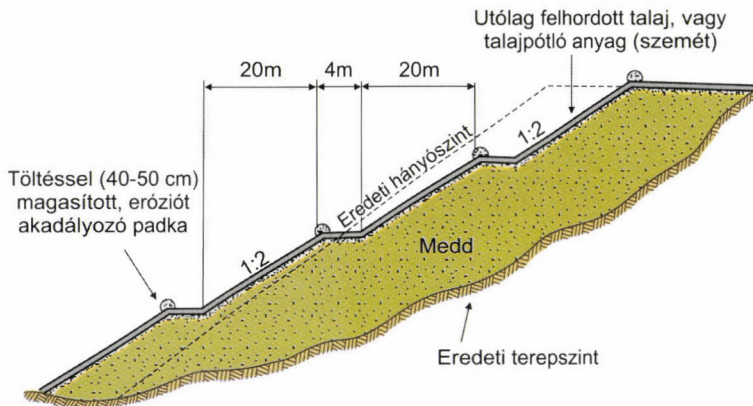
Vöröss L. Zs. szerint is – aki a pécsújhegyi „palahegy” növényzetével foglalkozott – először a hányók lábánál körben kell elkezdeni a fásítást és csak ezután mindig magasabb és magasabb szintekben felfelé haladva, folytatni az ültetést [21, 22].

Ez tehát az ideális meddődöntés és a meddőhányók betelepítésének menete, amit a jövőben jó lenne figyelembe venni a mi illetékes szakembereinknek is, mert e módszer alkalmazásával időt és a későbbi költségesebb tereprendezések beruházásait meg lehet takarítani.

Meddőhányóink döntő többsége nem ilyen megfontolások alapján és nem ilyen módszerrel készült, ezért ezek betelepítése előtt:

1. Olyan tereprendezést kell végrehajtani, amelynek során az előbb ismertetett 4 m széles és 50 cm-es peremmel ellátott, padkákkal megszakított 1 : 2 hajlású, vagyis 8–10 m magas és 16–20 m hosszú részsűtípust hoznak létre (16. ábra). Ugyanekkor elegyengetik a hányó plató jellegű tetejét és az eróziós árkoktól felszabdalt részsűket is, hogy viszonylag sima felületű területek jöjjenek létre;

2. Ezután az egész hányó felszínét (mivel deponált termőtalaj nem áll rendelkezésre) különböző helyekről származó ásványi talajokkal (a kőbányák esetében, pl. a lefedési talajréteggel) vagy (a nagyobb települések környékén) bontási törmelékekkel kell beborítani kb. 75–100 cm vastagságban. Vöröss L. Zs. kísérletei és vizsgálatai alapján a pécsi régi hőerőmű „salakhegyének” beültetésénél ideálisnak a 20 cm vastagon terített városi szemetet tartja, ami megfelelő mennyiségű szerves anyagból, azon kívül igen változatos összeté-



16. ábra. A már meglévő, régi meddőhányókon – a betelepítés előtt, tereprendezéssel – kialakítandó részsűtípus

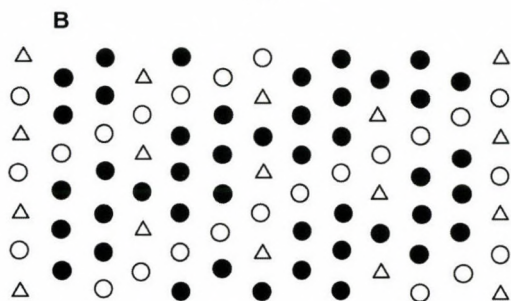
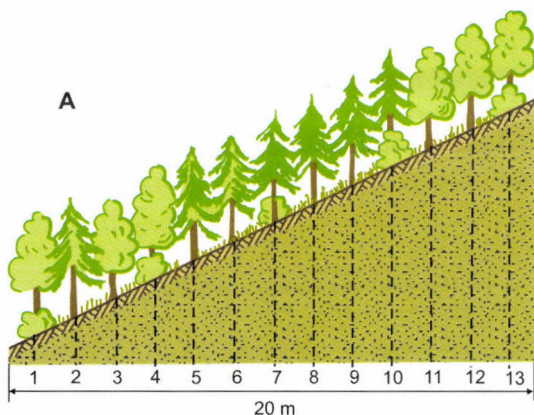
telű sokféle egyéb anyagból és mikroorganizmusokból tevődik össze, és így valóban meggyorsítja a talajjá válás folyamatát. Különösen ajánlható e módszer a városokhoz aránylag közelfekvő szénbányák kiegészett, speciális anyagú palahányóinak befedésére;

3. Mindezek elvégzése után kerülhet sor a fűmagvak elvetésére, de a fa és cserjecsometék elültetéséhez legjobb, ha csak a következő év őszén fogunk hozzá, amikor a felhordott talajréteg összetömődött, megülepedett már.

b) A facsometék ültetési módja

Az egyes meddőhányók betelepítése során az előzőekben ajánlott és a 13. táblázatban feltüntetett fajok közül ne csupán egyfélélt ültessünk az egész hányó területére, hanem annak morfológiai és mikroklimatikus sajátosságait figyelembe véve a hányók egyes területeire a legodaillóbb, legmegfelelőbb faféléseget válasszuk ki a fő fafajnak és a következő arányok figyelembe vételével telepítsük azokat az elegy fafajokkal és cserjékkel váltakozva:

- 50% fő, vagy állományalkotó fa;
- 30% töltelékfa (az elegy- és vadgyümölcsfák közül);
- 20% cserje (17. ábra).



● F-, vagy állományalkotó fafaj ○ Töltelékfa △ Cserje

Ugyanis így egy kevert állományt kapunk, amely minden szempontból előnyösebb a tiszta (homogén) állományoknál és az ilyen telepítvény hasonlít leginkább a természetes erdőszövetkezetek összetételéhez is, amelynek kialakítása kell, hogy a végső cél legyen.

A gomolyos (földlabdás) csometével való ültetés a hányók esetében sokkal előnyösebb a meztelen gyökerekkel való ültetésnél. Gödrös ültetést végezzünk a rétegvonalakkal párhuzamos sorokban 1,5 m-es sor- és tőtávolságokban, kötésben. Kapával vagy

17. ábra. A kevert faállomány kialakításának célszerű módja oldal- (A) és felülnézetben (B). Jelen esetben a fő- vagy állományalkotó fafaj a fenyő, a töltelékfa pedig valamilyen lombosfa, a többi cserje

csákánnyal vágunk gödröt, a kicsákányozott kövekből a lejtő alja felé eső részén félkörívben párkányt készítünk a gödör mellett – a talajerózió és kiszáradás csökkentése érdekében (sík terep esetén a D-i oldalon készítjük el a párkányt) – és a csemetét a földlabdával együtt olyan mélyen tesszük a gödör morzsalékosabb, apróbb szemű talajába, mint amilyen mélyen eredeti helyükön volt (18. ábra).

A betelepített, elültetett csemetést évenként gondozni, védeni kell kapálással (tányérozás 1 m átmérővel) az elgyomosodásból eredő elfojtás ellen. Továbbá szükséges, hogy a talajt alkalmasabbá tegyük a csapadékvíz felfogására, ami a mi esetünkben igen lényeges szempont. A kapálást „tányérozást” évente, később két évente, ha kell többször is, mindaddig végezzük, míg az állomány nem záródott, vagyis a kis fácskák lombkoronái össze nem értek [20].

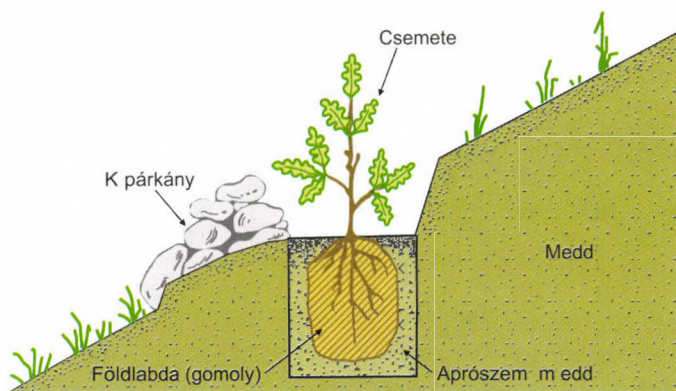
Az alábbi képek a vasasi szénkülfejtés rekonstrukciós munkájának egyes fázisait mutatják be:

1. Az eredeti bányafal még nem rekultivált felszínének egy része (21. kép);
2. A „termőtalaj” (lössz) elterítése a felszínen (22. kép);
3. A fásítás elvégzése utáni állapot (23. kép);
4. A rézsűkön később kialakult vízmosások, esőbarázdák megkötése rőzsegátakkal (24. kép).

(A képeket Dr. PAPP TIVADAR erdőmérnök bocsátotta rendelkezésemre).

Egyéb hasznosítási lehetőségek

Meddőhányóink hasznosításának kétségtelenül legcélszerűbb módja az előzőekben vázolt fásítási módszerrel történő erdőgazdálkodás, tehát faanyag-termelés kialakítása. Ám ezen kívül, ill. vele párhuzamosan, egyéb hasznosítási



18. ábra. Párkányos, gödrös ültetés földlabdás (gomolyos) facsemetével



21. kép. A vasasi szénkülfejtés eredeti, kopár bányafalának részlete



22. kép. A „termőtalaj” (löss) elterítése a felszínre



23. kép. A fásítás elvégzése utáni állapot



24. kép. A rézsűkön később kialakult vízmosások megkötése rőzsegáttakkal

módok és lehetőségek is kínálkoznak, amelyek több oldalúvá, színesebbé tehetik a terület hasznosításának skáláját. Ezeket az alábbiakban vázolom röviden.

A) A meddőhányók növényzetével foglalkozó fejezetben már említést tettem arról, hogy a rajtuk leggyakrabban előforduló növényfajoknak több mint egynegyede, pontosabban 28%-a gyógynövény, ezért ezek gazdasági felhasználására, szedésére, gyűjtésére, sőt esetleg termesztésre is gondolhatunk e területek hasznosításánál.

A meddőhányók legfontosabb (officinális) vadon termő gyógynövényei:

1. A fák közül:

– a virágos kőris (*Fraxinus ornus*), amelynek leveleiből hashajtó, féregűző és lázcsillapító teát készítenek;

– a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), amelynek kérge hasmenés elleni, valamint égési sebek borogatására szolgáló tea készítésére jó;

– a nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*), amelynek virágai izzasztó hatásúak és légzőszervi megbetegedések elleni hatóanyagokat tartalmaznak.

2. A cserjék közül:

– a fekete bodza (*Sambucus nigra*) virágzata, amely izzasztó hatású és arcápolásra alkalmas, bogyótermése pedig vizelet- és hashajtó anyagot tartalmaz;

– a gyepűrózsa (*Rosa canina*) termése, amely nagy mennyiségű C-vitamint tartalmaz.

3. Az ültetésre ajánlott cserjék közül:

– a kutyabenge (*Frangula alnus*) kérge krónikus székrekedés elleni szert tartalmaz;

– a közönséges boróka (*Juniperus communis*) bogyótermése, amely vizelethajtó és izzasztó anyagokat tartalmaz.

4. A lágyszárú évelők közül:

– a közönséges cickafark (*Achillea millefolium*) azulén tartalmú virágos szára elősegíti az emésztést és gátolja a belső vérzéseket;

– a fehér üröm (*Artemisia absinthium*) levelei pedig gyomorerősítő és a likőriparban használt ízesítőanyagot tartalmaz.

5. A lágyszárú kétévesek közül:

– a szőszös ökörfarkkóró (*Verbascum phlomoides*) virága – amely a legdrágább gyógynövények egyike – köhögés és légcsőhurut elleni szert, valamint izzasztó anyagot szolgáltat.

6. A lágyszárú egyévesek közül:

– a maszlag (*Datura stramonium*), amelynek igen mérgező levelei a gyógyszeriparnak asztma elleni gyógyszerek készítésére szolgáló nyersanyagot szolgáltattak [17].

Ezek – és rajtuk kívül még 25 népies (*medicinalis*) gyógynövény – úm. az akácfa (*Robinia pseudo-acacia*), vadcserezsnye (*Cerasus avium*), közönséges mo-

gyoró (*Corylus avellana*), csíkos- és bibircses kecskerágó (*Euonymus europaeus*, *E. verrucosus*), kökény (*Prunus spinosa*), fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), gilisztaűző varádics (*Chrysanthemum vulgare*), mezei katáng (*Cichorium intybus*), koloncos legyezőfű (*Filipendula vulgaris*), illatos hunyor (*Helleborus odoratus*), közönséges gyűjtóványfű (*Linaria vulgaris*), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*), alkörmös (*Phytolacca americana*), útszéli- és molyhos szeder (*Rubus procerus*, *R. canescens*), földi bodza (*Sambucus ebulus*), szappanfű (*Saponaria officinalis*), közönséges aranyvessző (*Solidago virga-aurea*), gyermekláncfű (*Taraxacum officinale*), közönséges tarackbúza (*Agropyron repens*), martilapu (*Tussilago farfara*), orvosi somkóró (*Melilotus officinalis*), madárkeserűfű (*Polygonum aviculare*) és a tyúkhúr (*Stellaria media*), valamint a telepítésre ajánlott varjútövis (*Rhamnus catharticus*)

Az egyes meddőhányókon sokszor nagy mennyiségben is előfordulnak, szakszerű szedésük, gyűjtésük és értékesítésük (a különböző gyógynövényforgalmi vállalatokon keresztül) nem károsítja a hányók vegetációját, de a szedőnek egyéni, az országnak pedig gazdasági hasznot is hajthat.

A gazdaságosság növelése szempontjából a meddőhányók nagyjából sík felszínű tetején (a fa- és cserjefélékkel a rézsűkön is) a fenti gyógynövények tervszerű termesztésével is foglalkozhatunk. Nyilvánvalóan csak azokon a helyeken, ill. hányókon, ahol az egyes gyógynövényfajok természetes úton is megtelepedtek már. (Az erre vonatkozó szakmai felvilágosításokat a [13, 14] alatt felsorolt irodalomban találhatunk!)

Meddőhányóink ilyen jellegű hasznosítási módja lehetőséget ad arra is, hogy a munkanélküli rokkant és nyugdíjas bányamunkásoknak egészséges és könnyű foglalkoztatást és mellékjövedelmet biztosítsunk.

B) Meddőhányóinkon már a növények természetes betelepülése során is több olyan cserje- és faféleség út tanyát és található meg, amelynek termése akár közvetlenül, akár feldolgozott formában különféle ízek, szörpök, pálinkák formájában, emberi fogyasztásra alkalmas. Ilyenek: a vadcseresznye (*Cerasus avium*), a vadvörte (*Pyrus pyraeaster*), fekete bodza (*Sambucus nigra*), a földi bodza (*Sambucus ebulus*), a mogyoró (*Corylus avellana*), a kökény (*Prunus spinosa*), a gyepűrózsa (*Rosa canina*) és a földiszeder-félék (*Rubus fruticosus*, *R. discolor*), közönséges boróka (*Juniperus communis*). Ezek gyűjtése, szedése és felhasználása – esetleg az ERDÉRT-en (Erdészeti Termékeket Értékesítő Vállalat), ill. utódján keresztül – szintén egy hasznosítási lehetőség, sőt ha a fásításnál, a hányók betelepítésénél ezt figyelembe vesszük, és ilyen cserjékkel telepítjük be a meddőhányókat, e vadgyümölcsök tervszerűen és gazdaságosan termesztethetők is az egyes meddőhányóknak e cserjék ill. fafajok számára legmegfelelőbb területein, így a fent említett munkalehetőségeket kibővíthetjük. Egyéni és gazdasági szempontból is hasznos foglalkoztatást jelent a vadgyümölcsfélék begyűjtése és feldolgozása.

C) Végül megemlítem még a meddőhányókra telepített akácoknak és hársasoknak a méhészetre, ezen keresztül pedig a méztermelésre gyakorolt



25. kép. Rekultivációra váró hajdani falusi „agyag”(löss)-bánya Nagypall határában

nem lebecsülendő előnyös kihatását is. A kisállattenyésztők másik csoportja (nyúl-, baromfi- stb. tenyésztők) számára pedig a fákkal, cserjékkel, fűfélékkel és pillangósokkal betelepített meddőhányók takarmány- és alomszerzési lehetőségeket is biztosítanak.

A fentiekben igyekeztem vázolni a mecseki szénbányák palahányóinak és a fontosabb kőbányák meddőhányóinak – mint ez ideig hasznavehetetlen, sőt sok vonatkozásban káros hatású, de azért hasznosítható területeknek – termőhelyi (környezeti) tulajdonságait és hasznosítási lehetőségeit és módjait, azért, hogy hozzájáruljak elsősorban ahhoz, hogy ezek, a bányászat – mint társadalmi tevékenység – következtében, ha akaratlanul is, de alapjaiban megváltozott területek ne feküdjenek továbbra is haszontalanul, parlagon, hogy laza, poros, megkötetlen és sok esetben káros hatású anyaguk ne adjon a – füsttel, korommal amúgy is nagymértékben szennyezett – városi levegőnek újabb szennyeződési lehetőséget; és nem utolsó sorban, hogy kopárságukkal ne bontsák meg a táj arculatát, és ne rontsák annak esztétikáját, hanem befásításuk és egyéb hasznosításuk révén újból visszanyerjék – ha nem is eredeti, de ahhoz hasonló – funkcióikat.

Utószó

Az utóbbi időben (1995-től), különböző természet- és környezetvédelmi- állami és civil szervezetek folyamatos igénylésének hatására, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium koordinálásával, a területileg illetékes nemzeti parkok bevonásával, pályázati rendszerben beindult egy állami finanszírozási eljárás, az ún. „bányavállalkozókra át nem hárítható bányászati tájrendezési feladatok elvégzése”. Ennek keretében a kisebb „gazdátlaná vált”, fel- és otthagytott bányászati térszínek rekultiválását, újrahasznosítását igyekeznek megoldani (25. kép).

A Duna–Dráva Nemzeti Park Igazgatóság felügyeleti területéről 1995 és 2003 között összesen 273 pályázat érkezett be. (Évek szerinti bontásban: 1995: 15, 1996: 56, 1997: 57, 1998: 32, 1999: 24, 2000: 30, 2001: 21, 2002: 25, 2003: 13 pályázat). A pályázók községi önkormányzatok és magánszemélyek, azaz földtulajdonosok voltak.

A térségben működött két nagy bányavállalatnak, – a szén- és uránbányáknak – külön erre a célra elkülönített, központi, állami keretből, a nemzeti vagyonból biztosítja a kormányzat, a hozzájuk tartozó területek rehabilitációját, szakszerű rekultiválását, aminek területünkön is szép eredményei vannak (21., 22., 23. és 24. képek). Sajnos, az egyik legfontosabb művelet a terület felszínének – főként lejtőinek – lépcsőzetes kialakítása a költségek nagyságrendje miatt, legtöbb helyen elmaradt. Ennek a későbbi időkből komoly felszínkárosodási, s így pénzügyi következményei is lehetnek.

IRODALOM

1. AJTAY V. 1958. Tájékoztató az erdőgazdaságban tenyésztendő fajok megválasztásához. – Budapest.
2. BABOS I.–HORVÁTHNÉ PROSZT S.–JÁRÓ Z.–KIRÁLY L.–SZODFRID I.–TÓTH B. 1966. Erdészeti termőhelyfeltárás és térképezés. – Budapest.
3. ELLENBERG, H. 1950. Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klíma und Boden. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie. I. – Stuttgart–Ludwigsburg.
4. ELLENBERG, H. 1952. Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertungs. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie. II. Stuttgart–Ludwigsburg.
5. ERDŐSI F. 1966. A társadalom szerepe a földrajzi környezet fejlődésében, különös tekintettel Pécs és környékére. – Kézirat. Doktori értekezés, Pécs.
6. ERDŐSI F. 1966. Meddőhányók mikroklímájának néhány jellemzője a pécsi bányavidéken. – Időjárás, 1. pp. 41–46.
7. HORVÁT A.O. 1942. A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete. II. rész: A Mecsekhegység és környékének flórája. – A Ciszt. Rend Kiadványa, Pécs.
8. MAJER A. 1962. Erdő- és termőhelytipológiai útmutató. – Budapest.
9. MAJER A. 1963. Erdő- és termőhelytipusok útmutató növényei. – Budapest.
10. MAJER A. 1968. Magyarország erdőtársulásai. (Az erdőműveléstan alapjai). – Budapest.
11. Országos Meteorológiai Intézet: Magyarország éghajlati atlasza. II. köt. – Adattár. Budapest. 1967.
12. PFLUG, W. 1959. Landschaftspflege, Schützpfanzungen, Flurholzanbau. – Neuwied 1959.
13. POLLNER I.–RÁPÓTI J. 1952. Gyógynövénygyűjtés és termelés. – Mezőgazdasági Kiskönyvtár, Kertészeti sorozat 20. Budapest.
14. RETSCHER S.–RÁPÓTI J.–POLLNER I. 1954. A gyógynövénygyűjtés zsebkönyve. – Budapest.
15. Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk: Die Schüttungen und Begrünung von Halden. (Reichsministerialblatt der Landwirtschaftlichen Verwaltung, 1939) – 1954.
16. Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk: Umpflanzung von Halden. (Reichsministerialblatt der Landwirtschaftlichen Verwaltung, 1939) – 1954.
17. Soó R.–JÁVORKA S. 1951. A magyar növényvilág kézikönyve. I–II. – Akad. Kiadó, Budapest.
18. Soó R. 1964–1985. A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. I.–VII. – Akad. Kiadó, Budapest.
19. SZALAY M. 1967. Biológia a mérnöki gyakorlatban. – Budapest.
20. TRAUER E. 1942. Erdőgazdasági alapismeretek. – Az F. M. Gazdasági Szakkönyvsorozata 59. Budapest. 1942.
21. VÖRÖSS L. Zs. 1963. A pécsújhegyi Palahegy növényzete. – Pécsi Műszaki Szemle, VIII. 1.
22. VÖRÖSS L. Zs. 1964. A pécsújhegyi salakhegy pormentesítése növényzettel. – Pécsi Műszaki Szemle, IX. 1.
23. ZÓLYOMI, B. 1964. Methode zur ökologischen Charakterisierung der Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standorte. – Acta Botanica X. 3–4.

A SZERZŐ E TÉMÁBAN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓI

24. A mecseki szén- és kőbányák meddőhányóinak növényzete. – MTA DTI Földrajzi Tanulmányok a Dél-Dunántúl területéről. Akad. Kiadó, Budapest, 1970. pp. 153–184.
25. Talajtani megfigyelések a baranyai kő- és szénbányák meddőhányóin. – Baranyai Művelődés, 1970. december pp. 95–103.
26. A pécsi szén- és kőbányák meddőhányóinak környezeti sajátosságai. – Pécsi Műszaki Szemle, 1971. XVI. 1. pp. 9–16.
27. Növénytani megfigyelések a baranyai kő- és szénbányák meddőhányóin. – Baranyai Művelődés, 1971. december, pp. 103–110.
28. A mecseki szén- és kőbányák meddőhányóinak termőhelyjellemzése és hasznosítási lehetőségei. – MTA DTI Komplex földrajzi és történelmi kutatások újabb eredményei a Dunántúlon. Akad. Kiadó, Budapest, 1972. pp. 37–67.
29. Ekologicseszkroje vozgyejsztviye gornurudnoj razrabotki na territorii goroda Pécs. – Informacionnij Bjuliteny No 12. Brno, nojabr, 1978. pp. 267–330. (A KGST Környezetvédelmi Munkabizottságának orosz nyelvű kiadv.)
30. A bányászat ökológiai – elsősorban növény- és talajtani hatása Pécs területén. – Pécsi Tanárképző Főiskola Földrajz Tanszéke, Pécs, 1979. 64 p.
31. A bányászat hatása a növény- és talajtakaróra Pécs területén. – Földrajzi Közlemények 1980. 3. pp. 228–256.
32. A meddőhányók és szállítási útvonalak kialakításának hatása a növényzetre és a talajtakaróra. A liász-program hatása Baranya megye társadalmi-gazdasági életére. – A JPTE által végzett tudományos kutatómunka 1982. évi eredményeit tartalmazó tanulmánykötetek III. JPTE, Pécs, 1982. pp. 9–71.
33. A meddőhányók és szállítási útvonalak biológiai védelme és újrahhasznosítási lehetőségei. A liász-program hatása Baranya megye társadalmi-gazdasági életére. – A JPTE által végzett tudományos kutatómunka 1983. évi eredményeit tartalmazó tanulmánykötetek V. JPTE, Pécs, 1983. pp. 1–40.
34. A pécsbányatelepi szénkölfejtés ökológiai viszonyai és az ebből következő rekultivációs lehetőségek. – Dél-Dunántúli Tervező Vállalat, Pécs, 1988. pp. 1–36.
35. A roncsolt és rekultiválandó felszínek, térségek újrahhasznosításából eredő feladatok Pécs térségében. – Fejlesztési koncepció, MTA PAB Pécs, 1992. pp. 1–6.
36. A pécsi kőszénbányászat hatása az élő környezetre. – Tanulmány, JPTE TTK Természetföldrajz Tanszék, Pécs, 1993. pp. 1–15.

A természeti környezet legnagyobb és legradikálisabb károsítója az ipar, amelyhez a kitermelő iparág, vagyis a bányászat is tartozik. Jelen munkában a Föld kőzetburkából (a litoszférából) történő anyagkitermelés környezetre gyakorolt hatását igyekszem bemutatni hazánk egy nem nagy kiterjedésű kistájának, a Mecsek hegységnek a példáján. A kötet anyagát közel 40 év kutatómunkájából született publikációimból állítottam össze. Bár a bányászati tevékenység a földfelszínnek csak viszonylag kis részére terjed ki, de az ágazat – felszínátalakító jellege miatt – nagyon sok helyen idéz elő radikális környezeti változásokat, károsodásokat. A könyv első része ezekkel a károsodásokkal és a nyomukban létrejött további hatásokkal foglalkozik. Ehhez kapcsolódóan kerül sor a Mecsek területén található bányászati felszínek morfológiai, klimatikus, hidrológiai, edafikus és biológiai sajátosságainak ismertetésére, átfogó képet nyújtva az egyes felszínek növényzetéről és talajairól. A mű második felében – a bányászati felszínek termőhelyi adottságainak értékelését követően – a bányászat által okozott károk enyhítésének lehetőségeivel, vagyis a terület rekultivációjával megoldható rehabilitációjának módjaival ismertetem meg az olvasót. Ezek között kiemelt hasznosítási lehetőségként ajánlható a fásítás, az erdősítés, valamint a különféle gyógynövényfajták termesztése, aminek a helyi foglalkoztatási lehetőségek bővítése révén kedvező gazdasági hatásai is lehetnek.

