

A

NÖVÉNYVILÁG VAMPIRJAI.

IRTA

BARTEK LAJOS,

kegy. rendi főgymn. tanár.



KECSKEMÉTEN,
NYOMATOTT TÓTH LÁSZLÓNÁL.

1889.

M. ACADEMLA
KÖNYVTÁRA

85A 771

VKH →

A

NÖVÉNYVILÁG VAMPIRJAI.

IRTA

BARTEK LAJOS,

kegy. rendi főgymn. tanár.



KECSKEMÉTEN,

NYOMATOTT TÓTH LÁSZLÓNÁL.

1889.

M. ACADEMLA
KÖNYVTÁRA

„Nem tavasz, nem a nap meleg sugarai, nem
a langy nyári eső borítják lombbal a fa ágait, önbel-
sejében fekszik az erő, mely őt zöldelni készíti“.

(Sztöcs.)

Az értekezés megírásánál forrásokul használtattak:

Dr. Lorinser Frigyes (Renner): „A legnevezetesebb ehető, gyanus és mérges gombák“.

Buza János: „Kultivált növényeink betegségei“.

Dr. Johannes Leunis (Dr. A. B. Frank): „Synopsis der Pflanzenkunde“.

Dr. Sorauer: „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“.

Nägeli: „Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectiouskrankheiten und der Gesundheitspflege“.

Folyóiratok: „Archiv für die gesammte Physiologie“. — Természettudományi közlöny“.

ELŐSZÓ.

A földi lények felette régi tárgyai az emberi ész kutatásainak. Bármily daedalusiak valának is a philosophiai szemlélődés szárnyai, a természet beavatottai tapasztalatokra támaszkodva, napfényre derítének már igen sokat az addig csak képzelt dolgok közül.

A természettudományok különösen kiemelendő oldala az, miszerint legbiztosabban eloszlatják az előítéletek homályait, széttépik a babona s tudatlanság lelket fogva tartó köteleit. Ha jelenleg ritkábban hallunk boszorkányokról, olyan füvekről, melyek még a békót is képesek feloldani, egyedül a természettudományok bár lassan, de terjedő világának köszönhetjük. Az emberiség épúgy, mint minden egyes egyén, fejlődésen megy keresztül, a melyet saját természete ró reá, és a melyre a tévedések és balítéletek csak elmuló s mellékes befolyást gyakorolnak.

Sajnos, de való, hogy nem ezrek, hanem milliók előtt ismeretlenek még most is a mindennapi jelenetek okai. Nem hallunk-e még művelteknek vélt embereket is úgy nyilatkozni, hogy az u. n. uralkodó planéták befolyással vannak az időjárásra? A legtöbb természeti jelenségre nézve a balhiedelmek táplálását, különösen a közönséges emberek közt talán éppen nem is csodálhatjuk, főkép ha tudjuk, hogy még a kísérletező eszközök feltalálása és tökéletesítése után is mily önfeláldozó szorgalom és fáradtságba kerül egyes rejtettebb tünemény valódi okának kimutatása, még a szakembernek is.

Igy vagyunk a többek közt azon nagy csoportjával is az élő lényeknek, melyeknek a gondos kutatások útján leírt és ismertetett alakjait szándékoztunk a nagyobb munkákat nem olvasókkal is közölni a jelen értekezésben, mert Bacon szavai szerint: „Non fingendum aut excogitandum sed inveniendum, quid natura ferat v. faciat“.

Megvan annak a maga módja, hogy legalább a nagyobb hibákat kiké-
rülni tanuljuk, s ez abban áll, hogy tanulmányozzuk a növény életfolya-
matát, mely az avatottaknak mindig hiven szeméi elé tárja tulajdonságait.

A bevezető részben szólunk a növények táplálkozásáról általában;
ismertetjük röviden a sejtnak mint fő építőmesternek különösen a növényi
sejtben fontos alkotó részeit, hogy belássuk miért kénytelenek az ismerte-
tett növények a gombák a többi növényektől eltérőleg más életmódhoz
folyamodni. Leírjuk különösen az alsóbbrendű gombák számtalan fajait mint
az állati és növényi élet akadályozóit, szólunk azonban a gombák tökéle-
tesebb alakjairól is, hogy annál világosabb legyen az egyensúly, melylyel
a lények egyik alakja a másikat, hogy úgy mondjuk ellensúlyozza; mert
nincsen a földön egyetlen neme is a lényeknek, mely tekintve egyéneinek
teljes körét, kizárólagosan hasznos volna az emberre nézve.

A növények táplálkozása.

A szervesetlen természettől megválva, a legelső tárgy mely figyelmünket magára vonja növénynek neveztetik, mert csakugyan minden paránya tovább fejlődik az idegen anyagoknak magához való hasonítása által. A növények a levegőből és földből felvett szervesetlen anyagokat szerves anyagokká alakítják át; ez által állományukat szaporítják s így csakugyan nagyobbodnak, nőnek. Szóval a növény már élőlény.

A növények fogalmát megállapítandók nem csekély nehézséggel kell megküzdenuünk; mert vannak szerves testek, melyekről a leggyakorlottabb észlelő se mondhatja meg egyszerre, vajjon az állat- vagy növényországba tartoznak-e azok? Míg hát ily kételyek forognak fenn, legyen elég a növényeket oly szerves valóknak nyilvánítani, melyeknél az élet általános kellékei, mint az önfentartás és szaporodás megvannak, de az érzés és önkényes mozgás hiányzanak. Ez utóbbi tulajdonságról helyesen mondja már Plátó: „A lelketlen kívülről mozgattatik, a lelkes mozog önmagától“.

Növényekről már a bibliában is sokat találunk. Ismereteink mai állapota szerint a fűvészek a világon levő növényfajok számát kerek számban 80,000 nemben, 150,000-re becsülik, melyek között 90,000 kétszikű, 20,000 egyszikű és 40,000 kryptogam növény van. Mely lajstromot a fáradhatatlan kutatók új felfedezéseikkel folyvást gyarapítják.

A növények alakja nagyon különböző; azok termete, tartóssága igen nagy különbségeket tüntet fel: a mohok, sőt penészek is, melyek tökéletesen kifejlett növények s oly rövid idő alatt támadnak és enyésznek el, úgy látszik, mintha nem is tartoznának azon lények köréhez, melyhez az óriási tölgy és a százados czedrus tartoznak. Nem csekélyebb a különbség, ha tekintjük a növények használatát s azok rendeltetését. Bizonyos növények saját élelmünk s az ember szükségeire rendelt állatok élelmére, mások az iparnak szolgálnak eszközül, ismét mások csupán ékességül szolgálnak, végre a már más célra nem használhatók miként írva is nagyon, kivágattnak és tűzre vettetnek, mihez azonban már mi adjuk hozzá, hogy melegítsenek. A növényvilág himzett szőnyegként borítja a föld felületét s

képezi annak ékességét. Innen fedezi az ember legelső szükségét, innen veszi tápszereinek s ruhakelméinek egy részét. Ha továbbá ide vesszük a gyönyört és élvezetet, melyet a növényország az ő különféleségében nyújt, csak helyeselhetjük Schleiden-nek valóban lelkes mondását, mely szerint: „A növényvilág gazdag oltárteríték az Isten templomában, hol a szépség és magasztosság fölismerése a tisztelet alakját fejezi ki“. Szóval a természet minden adományai közül a növények leginkább nélkülözhetetlenek az emberre nézve. A jótékony hatású növények mellett igaz ugyan, hogy némelyek mérget is rejtenek magukban, miből csak azt láthatjuk, hogy nincs egy közönséges törvény is, melynek hatását egy másik lerontani ne iparkodnék s hogy a jónak oldala mellett roszak is tűnnek fel. E látszólagos tökéletlenségek okára azonban majd csak alább fogunk visszatekinteni.

Minden növény törekszik a természet erői segélyével a földet annyira benépesíteni, a mennyire életföltétele, más növényekkel, állatokkal vagy az emberrel szövődött tusa megengedik. Leghevesebb a harez az ugyanazon növényfaj egyénei, vagy a közlről rokon növényalakok között, mert ugyanazon életföltételek mellett ugyanazou életszükségleteik is vannak. Így lesz például a feles vagy kétszer búzából is gyakran csak nem tiszta rozs vagy viszont. Vagy emlékezzünk csak vissza az evangélium csodálatos hasonlatára a szántóvetőről, ki elmenvén vetni, vető-magvának egy része a kopár sziklákra hullott s ott pusztult el, egy része meg a tövissek és burjánok közé jutott s ott elfojtatott, egy része ismét az útakra, hol az ég madarai ették fel.

Altalános értékű törvénye a természetnek, hogy minden szerves lény, korlátlan fejlődés mellett, szerfölött gyorsan, mértani haladványban úgy elszaporodik, hogy akármely faj aránylag rövid idő alatt képes a föld egész fölszínét elborítani. Már Linné kiszámította, hogy egy kerti mák például 2000 szem maggal már a hatodik ivadéknál 64 trillióra szaporodnék, melynek a föld egész fölszíne, a kontinens és a tenger együttvéve sem lenne tovább elegendő. Még nagyobb e tekintetben a legkisebb lények hatalma a földön. Ha ugyanis Ehrenberg vizsgálata helyes, mely szerint a Gallionella ferruginea oszlás által 48 óra alatt 8 millióra, és 4 nap alatt 140 billióra szaporodik, s kovapánczéljával 2 köbláb földet képez, könnyen beláthatjuk, hogy ez a láthatatlan diatoma, korlátlan szaporodás mellett, igen rövid idő 12—14 nap alatt, oly tömeget hozna létre, mint maga földünk. Azonban a növények a leirt módon, ha az ember öntudatos tevékenységét kizárjuk, minden tekintet nélkül, ama kényszerűség által terjednek el, mely a természet erői hatalmában fekszik. Irgalom nélkül ragadja magával a vihar az éretlen gyümölcsöket és magvakat, tekintet nélkül rombolja szét csirázó képességüket, de nem kiméli az állat sem az útjába eső növényzetet. Miriádjai

mennek így tönkre a magvaknak; ha azonban eljutottak is rendeltetésük helyére, itt új küzdelem támad, küzdelem a lét-, az élet föltételeiért, a megfelelő termőhelyért.

A talaj nyújtja a növényeknek a tápszert, az éghajlat az áthasonításra (assimilatio) megkívántató meleget és világosságot.

Hogy a mezei gazda, a kertész, az erdész a célnak kellőleg megfelelhessen; hogy bizonyos földterületen lehető legtöbbet és lehető legolcsóbban termeszthessen: erre nézve a természeti erők, a növények, a föld természeti sajátságai, és az erőműtani eljárások tökéletes ismeretére van utalva, melyek nélkül sem a cél meg nem közelítheti, sem magának, sem az emberi társaságnak hasznot nem hajthat. Mivel csak úgy lehet a természetnél nagyobb terméseket állítani elő, ha ezért a növényeknek több tápszert adunk, mint mennyit a természet maga adni képes; vagyis, ha oda, hol többet akarunk termeszteni, több növény-tápszert összpontosítunk, mint mennyit a természet ott összegyűjthet; de még a növény-élet kifejlődéséhez és fentartásához szükséges egyéb föltételeket is tökéletesebben kell teljesítenünk, mint maga a nyers természet teljesíteni szokta.

Minthogy a növény tápszerét csak oldottan veheti fel, ennél fogva a növények táplálkozásánál a víz, a talajnedvesség alakjában, játsza a legfőbb szerepet. A termőhely nedvessége gyakorol tehát legközelebbi befolyást a növények tenyészésére. Innen érthetjük miként képesek bizonyos helyen csak azok tenyészni, melyeknek szervezete azon talajhoz alkalmazkodni képes.

Nem csekély szerep jut azonban a talaj kémiai tulajdonságának sem, vagy másképp mondva a talajt alkotórészek minémiségének. Van növény, mely állandóan egy ugyanazon tulajnebben szokott csak teremni (talajjálló); a másik olykor más talajnemekben is megterem, noha különös előszeretettel bizonyos talaj iránt viseltetik; a harmadik akárhol megterem, s bizonyos talaj iránt nem tanusít előszeretetet (kóbor).

Minden növénynek szüksége van továbbá életműködéséhez bizonyos, se túlságos magas, se túlságos alacsony hőmérsékletre. Már sok növényre nézve sikerült egész bizonyosan kifejezni azon hőmennyiséget, a mely elkerülhetetlenül szükséges a fejlődés bizonyos szakaszainak előidézéséhez. Melegség nélkül a mag, a legtermékenyebb földben sem csirázik. Úgy látszik, hogy a növény-életerő működését csak a melegség bizonyos foka képes fölébresztetni és folytonos mozgásban tartani. A nap sugarai nélkül a növény nem növekedik. A fölébredt csira, a zöld levél a tápszereket csak a nap sugarai befolyása és közreműködése mellett s velök együtt képesek élő szerves testekké átváltóztatni. Tehát miként Liebig mondja: „a melegség, melylyel szobáinkat fűtjük, a nap melegsége; a világosság, melylyel megvilágítjuk, a naptól kölesönzött világosság“. Mert bármely

erőt sugároz is a Nap a növényekbe, azok az általa termelt életanyagokban el nem enyésznek; hanem bizonyos tekintetben állandósítva, alkalomadtával ha más alakban is, felszabadíttatnak. Joggal mondja tehát a tudomány, hogy a növény míg élete tart, szén alakjában halomra gyűjti a meleget, vagy, a mi ezzel egyre megy, a Napból kiáramló erőt. Pouillet számítása szerint, melytől Tyndall-é, a nagy mennyiséghez arányítva, kevéssel tér el, a Nap összes melegének csak $\frac{1}{230,000,000}$ része jut földünkhöz. Azonban e kicsinek látszó meleg mennyiség is mily óriási nagy, látható ha meg-gondoljuk, mennyi azon erőmennyiség, mely feszerő alakjában csak a növé-nyekben is megkötve van. Ha tekintetbe vesszük például azon óriási kőszén-telepeket, melyek a föld gyomrába rejtve évezredek előtti napsugaraktól vették eleven erejüket s azokat feszerő alakjában magokban oly hosszant szunnyadni engedték, s hogy jelenleg a kőszén használva gépeink fűtésére, évezredek előtt földünkre s növényeire leszállt napsugarakkal indítjuk meg gőzmozdonyainkat, s ha meggondoljuk, hogy mindezt a Napnak köszönhetjük, méltán áhitattal fogjuk kísérni, annak felköltét s leáldozását.

Hogy a növények tökéletesen jól kifejlődhessenek, ehez csaknem min-denik nemnél a melegség más foka szükséges; s ez okozza, hogy némelyek csak bizonyos égalj alatt tenyésznek jól, hol a természetökkel megegyező melegség fokát feltalálhatják. Némely növények a melegség bizonyos magas vagy alacsony foka mellett nem érzik jól magukat, mely mellett mások nagyon jól diszlenek; mire nézve amazok nem oly égalj alá valók, hol a melegség kellő foka nagyon ritkán, vagy a túlságos magas nagyon gyakran előfordul. De tudjuk még azt is, hogy némely növényeket a fagy sokkal gyorsabban kiöl, mint másokat.

A növények tökéletes kifejlődhetésére nézve még a melegség tartóssága is nagyon fontos kérdés. Némely vidéken a melegség foka elég magas, de nem elég tartós, hogy általa bizonyos növények tökéletes érett gyümölcsöt hozhassanak. Ezért azt tapasztaljuk, hogy némely déli növények, melyeknek kifejlődése rövid időt igényel, fent északon is termesztethők. Az élet meleget fogyaszt, következőleg hasonló körülmények közt annál tevékenyebb, mennél magasabb a hőmérséklet, anélkül azonban, hogy bizonyos határon túllépne, melyen túl szerfölötti hatásosságával éppen oly biztosan öl a meleg, mint a legerősebb mérég.

Nem kevesebb azonban hatása a fénynek sem, melylyel a növényzet fejlődésére befoly. A világosság a mag csirázásához úgy látszik nem, de a növény további kifejlődéséhez egész végig folytonosan éppen úgy szükséges, mint a többi tápszerek közül bármelyik. Megjegyzést érdemel, hogy a vilá-gosság hatása a növény-életre a melegségéhez nagyon hasonló, s azok élet-erejét hasonló módon ébreszti, de a növények magatartása ezen elemek

íránt különböző, mert némelyek csak az árnyékban diszlenek, tehát a Nap sugarát ki nem állhatják, ellenben mások mohón beszívják, megkötik és áthasonítják. Azt már biztosan tudjuk, hogy a világosság elkerülhetetlen az átsajátítás (assimilatio) folyamatára, tehát hogy a növények életére nézve roppant befolyása van. Világosság nélkül csak nem zöld (chlorophyll mentes) élősködők és televénylakók képesek megélni — a zöld növények — vagy növényrészeknek a világosság alatt végzett munkája rovására. Nincs azonban még a módszer kipuhatolva, a mely úton a fény szükségletet az insolatio erélyességére és tartamára vonatkozólag az egyes növényekre és fejlődésök szakaszaira meghatározhatnók.

Mindenekelőtt tehát különösen a növényvilág van a nap uralma alatt, a nappal és éjjel váltakozása csodás mélyen behat a növényéletbe. A legtöbb virág este nyugodni megy. Valóban, a mi az emberi szellemnek a szabadság, a növényeknek az a világosság; életük eleme, egyedül abban tenyésznek gyönyörrel. Mindenki tudja, hogy a sötét pinczében csirázó burgonya mily hosszú sarjat hajt a keskeny rés felé, melyen át egy tört sugár behatol, s hogy semmi akadály azt növéseben nem gátolja. Szóval a virágok általában a világosság felé törnek; még a gombák a növényvilág sápadt alakjai is, a büntelen gyilkosok, melyek nővéreik nedvét kiszívják s betegségeket és halált hoznak rájuk, sötétbe rejtik ugyan lopva csúszó szálaikat, de nekik is meg van virágzási időszakuk, midőn a világossághoz nyomulnak.

A gombák ugyanis az ő gazdáik belsejében gyökereznek, de áttörik azoknak kérgét vagy héját, hogy a gyümölcsöző szálcákat világosságra hozzák. A penész, mely a selyem hernyókat vagy legyeket őszzsel megöli, elterjed e rovarok vérében s felszívja azt, gyümölcsözésnél azok bőrét felrepszti, s a magot a világosságon szórja ki. (*Empusa muscae*, *Botrytis Bassiana*). Ugyanazt teszi a buzogánygomba (*Claviceps*), mely sok lepke bábjában fejlődik. A fagomba (*Polyporus*, *Merulius*) a korhadó törzs rétegei közt terjeszkedik ki, de magképző kalapját csak kívülről viseli. Egyedül a szarvas-gomba s más rokongombák azok, melyek gyümölcsöiket a föld sötét ölében érlelik.¹⁾

A növényeknek világosság felé való mozgását tevőleges heliotropikusnak, míg az attól eltérőt nemleges heliotropikusnak mondják; ugyan így különböztetik meg a föld középpontjához függélyes vonalban való centripetal növést tevőleges geotropikusnak, a szintén nehézség által szabályozott s zeníthnek irányult centrifugál növést ellenben nemleges geotropikusnak.²⁾

¹⁾ Innen kapták „*Fungi Hypogaei*“ nevöket.

²⁾ Ez erők feletti legújabb eredmény és szellemdús vizsgálatokat meg lehet találni: Sachs „*Experimentalphysiologie der Pflanzen*“ Hofmeister: „*Pflanzenzelle und Morphologie der Gewächse*“ czimű munkákban.

Míg a Nap világoosságával itatja a sejteket, s a chlorophyllgolyócskákat tevékenységben tartja, addig tart az életanyagok termelése, vagy, hogy tudományos kifejezést használjunk, az áthasonítás (assimilatió) folyamata. Maga a chlorophyll, a levélzöld is csak világoson fejlődik; ha egy növény sötétben ápoltatik, sejtjei szintelenek maradnak, s többnyire az előbb létezett levélzöld is lassanként szétbomlik, mert a szemeinket csodásan üdítő zöldjét a rétek és erdőknek a Nap festi; s mint a fényképész érzékeny lapjain a kép a napfénytől megfeketedik, úgy zöldül a növény a nappali világításban. A tenyészet és a zöld fogalma előttünk csaknem egyértelműek. A virágok tarka színei pedig éppen ellenkezőleg a Nap világától majdnem egészen függetlenek; azok anyagcsere útján a sejtek anyagkészletéből sötétben is fejlenek, míg a levelek halványak maradnak. S csakugyan a tárgyalandó növények a gombák is mutatnak többször különféle szint, de sohasem zöldet. ¹⁾

Kísérletekből tudjuk, hogy leggazdagabban fejlődik a chlorophyll sárga világítás alatt, mely egyszersmind a legtündöklőbbben világító; legjobban megközelítik hatását a narancs és veres sugarak. A növények zöld festőanyaga a chlorophyll, a szerves élet fentartásában annyira fontos szerepet játszik, hogy az nélküle mai állapotában nem létezhetnék. Az állat éleny nélkül nem élhet s légzése közben azt szénenyével folytonosan szénsavvá alakítva, a körlég élenyét lassanként fölemésztené, ha a növények az ellenkező műtétet nem végeznék s a légkör élenytartalmát helyre nem állítanák. Ekképen egyensúlyozódnak az állat és a növény ellentétes hatásai. Az előbbi emészti fel azt az erőt, melyet az utóbbi a naptól kölesönöz s melyet részben megtakarít és tartalékképen őriz. Az állati szervezet kétségen kívül oxidáló készülék. A növény ellenben desoxidáló készülék, mely egybe gyűjti a meleget, vagy a mi egyre megy, a Napból kiözünlő erőt. Ha a levegő-oczeánban az oxigénnek aránya a minden pillanatban történő roppant fogyasztás mellett sem csökken számbavehetőleg, ez onnan van, hogy a növények zöld részei a napsugarak hatása alatt tömegesen választják ki ez anyagot a légkörbe. Az állatok és növények szövetei nitrogént is tartalmaznak, mely elem kiegészítő részét teszi a szerves alkotmánynak. Mint változatos nitrogén tartalmú vegyületek valamennyien két ásványvilági testből, t. i. az ammoniakból és a salétrom-

¹⁾ Legszívósabb a virágos növények közt az *Aspidistra*, melynek nagy, lándzsás levelei hosszú ideig sötétben is zöldek maradnak; minek okát lassú fejlődésében találjuk, s így életanyagukat csak lassan emészti. Kivételt képeznek továbbá a fenyőfélék magvába zárt u. n. csir-levelek, melyeknek zöld festőanyaga sötétben is kifejlődik, vagy a harasztoknak fiatal levelei.

savból származnak. Ezekből csupán a növények tudják a bennök levő nitrogént elvonni és szükségükre felhasználni; az állatok ezt az elemet a növénytől kénytelenek kölesönözni, hol azt változatos és szövevényes vegyületekben találják; később hulláik felbomlása ismét visszaszolgáltatja azt a külvilágnak előbbi alakjaiban, t. i. mint ammoniakot és salétromsavat. Ebből kiténik, hogy a növény és állatvilág közt szoros kapocs van, mely nélkül nem létezhetnének. A növény abból él, a mit az állat nem szükségesel, míg az állat a növény által képezett s benne fentartott vagy kiürített anyagokat veszi fel életszükségei kielégítésére. A növény az állat, ez pedig a növény létét tételezi fel. Mindkettő ismét létét végső elemzésben a rezgő napsugaraknak köszöni.

Mindenik sejt egy önálló kis műhely, melyben különböző vegyi folyamatok segélyével a legértékesebb gyártmányok nagy tömege készül. Alig lép a szénsav a sejtekbe, a levélzöld golyócskák egyesült támadása egyszerre legyőzi; szétválík két alkotó részre, u. m. élyenre, mely mint használhatatlan a sejtfalakon át gázalakban ismét kiűzetik, a körlégbe taszittatik, és szénre, mely a sejtek belsejében marad. Az éppen felszabadított szén azonnal ismét új vegyületekbe bilincseltetik; ezen most részletekben követni nem kívánt folyamat végeredménye oly test, mit a vegyész szerves vegyületnek nevez; nevezhetjük életanyagának is, mert csakugyan minden élő sejt kizárólag belőlük épül. Föld viz és levegő szolgáltatják a nyers anyagokat, a világosság adja az erőt, mely őket életképes vegyületekké egyesíti. A növény főanyagcseréjét, a szénsav felvételt s az élyen kiadást, csakis a napvilág befolyása alatt folytathatja és pedig a chlorophyll tartalmú sejtek bírnak a növényeknél e tulajdonnal; sötétben megfordított a légcseré. E szerint a növény a mellett, hogy e folyamatokra kevés élyent használva kis fokban élyenítő, nagy fokban élyentelenítő (desoxydáló szervezet.) A mi pedig az oly növényeket illeti, melyek chlorophyllt nem tartalmaznak, s ennél fogva nem is zöldek, milyenek a gombák, ezek a légzés dolgában mindig egyenlő helyzetben vannak az állatokkal, t. i. oxygént vesznek fel és szénsavat lehelnek ki. Ujabbban azonban már kezdik bebizonyítani, hogy a növények lélegzését nem lehet egészen ellentétbe állítani az állatokéval. Sikerült ugyanis kimutatni, miszerint a növények is oxygént vesznek fel s szénsavat meg vizet lehelnek ki.

Végre a villamosság természetéről gyűjtött észleletek és tapasztalások is oda mutatnak, hogy az a növényélet egyik jelentékeny föltétele. A légkör akár tiszta, akár felleges állapotban legyen is, mindig bir villamossággal, ha nem is egyenlő mennyiségben. Minél feljebb hatolunk a föld légkörében, annál nagyobb mértékben van az telítve villamossággal, mely azonban zárt helyiségben, fák s általában mindenféle földél alatt nem létezik. E termé-

szeti tüneményt már rég ismerték a tudósok, s mégis a fáknak káros befolyását a lombjaik alatt tenyésző növényekre a legutóbbi időkig csakis a világosság hiányának tulajdonították. Grandean M. francia erdészeti akadémiai tanár számtalan kísérletet tett e téren, s elvitázhatatlanul kimutatta, hogy a növények villamosság nélkül nem képesek áthasonítani (assimilálni) a légkörbeli szénsavat. E nevezetes fölfedezés előtt a fák káros behatását a növényzetre az előbb említett okon kívül annak is tulajdonították, hogy az eső nem közvetlenül hull a növényekre. Grandean új elmélete fényesen megcáfolta e föltevéseket; ugyanis az éjjel villamvilágításnak kitett növények sokkal szebben és jobban fejlődtek, mint azok, melyek csupán a naptól nyerték a világosságot. Sőt kísérletei szerint kitűnően fejlődtek azon növények is, melyek a nap világosságát egyáltalában nélkülözték, s csakis villamvilágításnak voltak kitéve. Kétségtelen tehát ebből, hogy a növények főéletető eleme a villamosság.

Azon ásványi anyagok, melyek a talajból szivatnak fel, és a szénsav, mely a körlegréből vonatik el, nem használhatók közvetlenül a növény táplálkozására; hanem előbb nagy változásokon kell azoknak keresztül menni, hogy szerves anyagokká alakulhassanak át. E sajátosságos és rendkívüli tüneményben rejlik a szervezet eredete.

A növények különböző részei kölcsönösen közreműködnek az assimiláció előmozdítására. A gyökerek felszörpölvén a talaj oldott anyagát, a szár felé küldik. Hogy az indító erő a gyökerek általi injectió-e, vagy az absortió, mely a zöld növényrészekben véghezmenő transspiratióból ered, vagy hogy mindkét körülmény szüleménye-e, ez még megoldatlan kérdés. A szár nemcsak arra szolgál, hogy az anyagot a levelekhez vezesse, hanem mint reservoir gyors elpárolgás esetében készletével rendelkezésre áll. A levelekben a növénynedv töményítve van a transspiratio által, és az oldatban levő anyagok hozzá járulnak a sejtek képzéséhez, vagy a világosság által átalakítva széthordatnak a növényben a leszálló nedv által. A levelek funkciójára vonatkozólag nem csekély érdekű az, hogy képesek a gyökereket helyettesíteni, és mint absorbeáló szervek a növényeket szolgálják. A levelek ugyanis különféle kísérletek tanúsága szerint nemcsak vizet képesek fölvenni a levegőből, de fölveszik az ásványos anyagok oldatait is s így véghez viszik a gyökerek e teendőjét is. Hogy a növénylevelek fehér és sárga pettyezete, foltozata vagy csikozata beteges elváltozás, mely az által jön létre, hogy a chlorophyll képzésben rendellenesség áll be, az már az által is okadatolva látszik lenni, hogy majd minden tarka levelű növény, ha táplálék-dúsabb földbe ültetetik és gondosan ápoltatik, a nevezett foltokat elveszti s az újabban fejlődő levelek zöld színűekké válnak. Bouché észleletei szerint a levelek tarkasága nagyobbára kedvezőtlen

tápláláson, a kellő nedvességnek a gyökerek általi rendellenes felvételén, vagy a világosság hiányán alapszik. Mindezen körülmények pedig a chlorophyll képzést nagy mérvben csökkentik. S csakugyan a különféle képzett levelek bonczani vizsgálata azt mutatja, hogy az elhalványodás (sápkór) módozatai a chlorophyllnak kisebb nagyobb mennyiségén, valamint a chlorophyll-testecsek erősebb vagy gyengébb színezetén alapszik.

A növény zöld részei, melyek a fény hatása alatt működnek, erős és bámulatosan egyszerűsítő befolyást gyakorolnak azon szervetlen alkotórészekre, melyek egymáshoz látszanak kötni az anyagot és az erőt. Minden szerves tevékenységnek ezen egyesülés az alapja. Ha e kötelék szétszakad vagy felbomlik, akkor maga az élet is megszűnik. A működő tényező a chlorophyll, ez a hatalom substratuma; és pedig maga e rejtélyes anyag is kétségkívül e működés productuma; azt állítják, miszerint ennek képződése megelőzi a szénsav felbomlásának és az éleny kilehelésének vegyefolyamatát; e pont azonban még további bebizonyítást vagy megállapítást igényel. Annyit különben tudunk, miszerint a chlorophyll kifejlődésénél a melegségnek van túlnyomó hatása, és mindenesetre a chlorophyll az, mely a nyers és élettelen anyagot magába fogadván, azzal oly módon rendelkezik, hogy a Nap megelevenítse és életre keltse azt; nem kisebb szerepe van e munkában mint már említettük is a villamosságnak sem. Nem hiába kívánja tőle az ember már újabban azt is, hogy pótolja magát a felséges Napot. A villamosság erre is vállalkozik. Megvilágítja a sötét éjszakát. Nagy városok útezáin vagy világító tornyok fölött valóságos napok kelnek fel, vakítóan mint az igazi, mikor az lenyugodott. S még a virágok is feléje fordítják kelyheiket, üdvözlőlvén a villamos napnak feljövetelét, mint a hogy az igaziét szokták, s megindul sejtjeikben az élénk működés, a gyarapodás, hirdetvén minden, még ezen apró növények is, ez ő, ez az új világnak egyetlen hatalmas csodája, mely uralkodik szárazok és vizek fölött, tér és idő határain túl megmérhetetlenül.

A világon egyedül a chlorophyll gyakorolja a legfőbb hatalmat az anyag fölött, és pedig a legszerényebb zöld lepel színe alatt, csendben gyakorolja azt. E tevékenység eredménye az anyag szervesülése vagyis a táplálkozási szükségek fedezésére közvetlenül alkalmas anyagok kiképződése; a szénhidrogének, melyek közt a keményítő a legtekintélyesebb helyet foglalja el, egyenesen a chlorophyll működésének köszönhetőek. E szerint a chlorophyll-tartalmú sejtekben levő szervesült anyagok szolgálnak a növény minden szervének táplálására; ezek szolgáltatják a növénynek kifejlődésére és mindenféle működésére szükséges anyagokat. Minden szerves lényben a keményítő és fehérnye képződése szolgál az általános táplálkozás alapjául és kiinduló pontjául.

A gombák élete és előfordulása.

Minden lény az éltető közegnek látható nyomait viseli magán. A szervezett anyagnak ez alárendeltsége sehol sem oly feltűnő, mint a növényvilágban, mely bővelkedik ezen állandó alárendeltség bizonyítékaiban. Mért oly nyomorék például a földalatti növényzet? Mert az egyforma és silány közegben, az elzárt, ritka és rossz levegőben, távol a Nap éltető fényétől, az élet feladatainak megoldása igen kis mértékben teljesülhet, és vajmi kevés szervezet alkalmazkodhatik hozzá. A kevés földalatti növény pusztá megtekintése elég, hogy észrevegyük a földalatti lét bizonytalanságát és nyomorúságát. Hiába keressük közöttük azokat a magas erdőségekben évszázadokon át tanyázó óriás fákat; eltörpült, kis termetű, összezsugorodott, zömök, tökéletlen életű növények azok, melyeknek közönséges typusa a szarvasgomba. Röviden, az élőlény a külső körülményeknek, halálbüntetés terhe alatt, hódolni tartozik. Innen a szerves alakok sokféleségének eredete, megfelelőleg a közeg sokféleségének.

A növények általában véve elemekből vagy egyszerű szervesetlen vegyületekből veszik az anyagot, melyet áthasonítva, életük fentartására saját növekedésükre és szaporodásukra használnak. Csak a gombák élnek szerves közegen és összetett vegyületekből. Szerves összefüggésben állnak egy szomszéd gazdával, s e szerint már előkészített tápanyaggal élnek.

Az élődi növények közül némelyek levélzölddel (chlorophyll) bírnak, s ennek segítségével szénsavat szétbontani képesek. Sokban nem élődi növényekhez hasonlítanak; csakhogy szétágazott gyökereik más gazdanövény gyökerével állnak kisebb nagyobb mérvű összefüggésben, s ily módon annak tápnedvét lopják. Az ilyen növénynél a rendes gyökér helyett új gyökerek nőnek; csakhogy e járulék-képződmények már nem arra vannak rendeltetve, hogy miként a gyökerező növénynél, a talajban végezzék tevékenységüket, hanem élő szövetekben, melyekből a tápláló nedveket elszívják; ezeknek az alakjuk is éppen úgy más, mint a neők; t. i. szivógyökereknek neveztetnek.

A növényzölddel bíró élődiak általában ismert képviselője a fagyöngy (*Viscum*), mely tápláléka nagy részét a levegőből veszi; innen érthető, hogy végkép kiszáradt faágakon is néha hosszabb ideig zöldelő élődi telepeket lelhetünk. Érdekes hogy ez élődi növénynek életét a madarak közül a léprigóval (*Turdus viscivorus*) hozzák összeköttetésbe. A fagyöngy mint a túlevelű és lombos fák ismert élődi növénye, télen át megérleli a tömött csomókban álló bogyóit, melyek ragadós, kissé metsző ízű husát különösen a léprigó fogyasztja. A bogyók tavaszig ott függenek a fákon, s így éppen azon időben, mikor egyéb alig található, a húros madárnak bőséges eledelt nyújtanak. Miután pedig a bogyókból készül az ismeretes madárlép, innen származott azon régi latin közmondás: „*Turdus sibi ipsi malum cacat*“.

Kérdés azonban, vajjon a fagyöngy magvaknak okvetetlenül meg kell-e a madár gyomrában fordulni, hogy csiraképesek legyenek.

Az élődi növények részint csak egy bizonyos fajon vagy válfajon élnek, részint pedig igen különféle növényeken tengődnek. A *Viscum album* L. például eddigelé vagy 58 különféle fán találtatott, míg egy más rokona a *Viscum oxycedri* csak *Juniperus*-on fordul elő; a *Loranthus europaeus* csak tölgy és rokon gesztenyefán szokott tenyészni. A zádorfélék közül az *Orobanche racemosa* L. kiválóan szereti a kendert, de a kukoriczát, dohányt s más nem rokon növényfajt sem veti meg. Míg a zádor a kender termésnek ártalmas, addig a *Cuscuta epilinium*, a gazdasszonyok nagy boszuságára a lentermést pusztítja, a miért „lenrüh“ névvel is jelöltetik.

Megemlíthetünk végre e helyütt a virágos növények közül még némelyeket annyival is inkább mint háladatlanokat, mert a termékenyülésökre jótékonyan befolyó munkásokat temetik el elevenen. Az igaz, hogy temetésök ideális, mert virágkoporsóban nyugszanak. Mint tudjuk u. i. sok növéynél a rovarok, nevezetesen legyek, méhek, poszméhek stb. hordják szét a virágport. A mézgyűjtésre sok növény szolgál a méhnek tárházul, de a mézgyűjtés gyakran veszélylyel jár a rovarra nézve, mert vagy orvállatok leselkednek utána, vagy — a mi ritkábban történik — a virág lesz koporsója. A szulák tölcsevirága például sokszor hamarabb bezáródik, sem mint a rovar odább állott volna, s a lepkefogó apoczin bokrétája szintúgy megfogja a bemászott állatot mint a dionéa levele.

A kancós levelű növények, melyeknek a *Sarracenia* nem egyetlen típusuk, mostanság igen nagy népszerűségnek örvendenek a tudományban. A kancós levelek naponkint a rovarok ezreinek válnak temetőjükké; tudniillik ezeket bizonyos czukoranyaggal öblük fenekére édesgetik, szőreiknél ott fogva visszatartják és a kiizzadott folyadékba ölik. Ezt tapasztalván, korunk némely botanikusai, ezeket az ártatlan növényeket, úgynevezett rovar- vagy húsevő növényekké akarták tenni, kételtűekké, egyidejűleg állatokká és növényekké, melyek csalfa kancsóikban zsákmányaiknak lest állítanak, s bizonyos, az állatokéhoz hasonló gyomornedv hozzájárulásával megemésztik azokat. Ujabban a *Drosera* levélmirigyeiből kiválasztott nedvben csakugyan felismerték a pepszint, a nitrogéntartalmú eledetek fölemésztéséhez okvetetlenül szükséges tényezőjét a gyomornedvnek. Különösen pedig nevezetesen e tekintetben a Borneo és Ceylonban élő *Nepenthes*ek csoportja, melyek tömlői különösen fiatal korban oly nagyok, hogy állítólag egy madarat vagy valami kis emlős állatot is megfoghatnak.

De sokkal nagyobb azon káros befolyás, mely a gombák, s nevezetesen alsóbb-rendű alakjai élődisége által létesül. Szóljunk tehát most már ezekről részletesebben, minthogy értekezésünk czímkifejezése szorosabban

úgyis ezeket illeti. Beszéltünk pedig az eddigiekben az összes növényekről általában csak azért, hogy különösen főéletműködéseket az assimilációt megismerve, egyszersemind okát lássuk, miért kénytelenek a gombák élőködni.

Mint az eddigiekből láttuk a chlorophyll az a műszer, melynek segítségével a növény a levegő szénsavából a szénét kivonja, s a levelek képezik a laboratóriumot, melyben e műtét végrehajthatik. A szabad szemmel látható növények, mint tudjuk, legtöbbször zöldre színeznek, a mi nagy chlorophyll tartalmuktól származik. Az a kevés növény, mely chlorophyllt nem tartalmaz s ennél fogva szintelen vagy legalább sohasem zöldre színez, a levegő szénsavából nem is képes kellő mennyiségű szénét kivonni, és ennél fogva csak más növényeken mint élősdi tartózkodik. Ámbár mint Pasteur legelőször kimutató, hogy az alsóbbrendű gombák, habár semmi chlorophyllt vagy ehhez hasonló anyagot nem tartalmaznak is, a növényeket jellemző szénkiválasztó képességgel mindamellett a legnagyobb mértékben el vannak látva. Igaz, hogy szénsavból nem képesek szénét kivonni; s ez okból ha szénkiválasztó tulajdonságukról kellőleg meg akarunk győződni, valamely más széntartalmú anyagot kell hozzájuk adni.

Anyagi összetételre nézve a gombák ugyanazon életfeltételektől függenek, mint a többi növények. Azoknak is bizonyos hő- és nedvességi fok van szükségök, némelyeknek világosságra és oxigénre is. Az alsóbbrendű gombák oly növény-szervezetek, melyek nitrogén tartalmuk miatt rendszerint szerves anyagok felületén vagy belsejében fejlődnek, s életfolyamatuk által ezek korhadását, rothadását vagy egyáltalában erjedését idézik elő. Az alsórendű gombáknak, valamint hatásuk és életmódjoknak ismerete különféle fontos alkalmazásokra vezet. Különösen pedig fontos ez ismeretek alkalmazása azon káros hatásuk elhárítását illetőleg, melyeket az alsórendű gombák sok betegségnél az emberi testben gyakorolnak, és melyek által nemcsak a levegő, víz és talaj romlanak el, hanem egész vidékek, helységek és lakások egészségtelenné válnak. Közölök némelyek oly elterjedettek, hogy spóráikkal a nyári levegő rendszeren telve van. A csir-sejtek mindegyike 48 óra alatt több száz spórát hozhat létre s ezek ismét 48 óra alatt már ezrekre menő spórákat produkálhatnak, miből roppant elterjedésök könnyen kimagyarázható. Pedig a spórák által való elterjedésök még nem is a legtermékenyebb.

A gomba lényegileg olyan sokféle idomulású lény, melylyel mindennütt találkozunk, a hol az ő támadásai ellen védekezni képtelen élőtestet, vagy feloszlófélben levő szerves maradványt találunk. A gomba kizárólagosan abból táplálkozik, a mi él, vagy csak kis ideje, hogy megszűnt élni; ő rá nézve az élősdiség a közönséges törvény; e tulajdonságánál fogva ő az életnek eddig ismert legádázabb rombolója; e gyakran mikroszkópi lényeknek szüntelenül meg-megújuló számtalan légiói naponkint és csodálatos

gyorsasággal szolgáltatják át a szervesetlen világnak az állati és növényi élet minden romjait.

A növénysejtek szaporodásának és növekedésének gyorsaságát a legszembetűnőbben a gomba-család mutatja. Sokan fognak emlékezni, hogy valamely nyári nap reggelén nagy pufók gombákat (*Lycoperdon bovista*) láttak valamely nedves rétnék oly helyein, hol előtte való nap ilyesmit nem vettek észre.

Kiszámították, hogy az ily rögtönös növekedésnél óránként 3—400 millió sejt képződik. A spórák fejlődésénél a képződésnek általában három főmódját különböztetjük meg, u. m.: osztódást, (*Mucor*); befűződést (*Kalapgombák*); szabad sejt képződést (*ascomycéták*). Végre találkozunk az ivarszervek által való szaporodással is, midőn a spórák nemi különbséget is mutatnak. A petesejttel a hímecskék tartalma (*sperma*) egyesül és ebben áll a termékenyítés, mely után a petesejtek falat nyernek s pete-spórákká lesznek. Nevezetes e magasabb fejlődésnél a többször előforduló ivadéksere is.

A gombák nemcsak egyedileg, hanem fajilag is igen nagy számúak. Nem mondunk sokat, ha 15,000 fajra becsüljük.

A mi a gombák előfordulását illeti, a legnagyobb részre különösen pedig az alsóbbrendűekre azt mondhatjuk, hogy világpolgárok, *cosmopoliták*. Különösen Humboldt volt az, ki a növényföldrajz alapját megvetette és megmutatta, hogy a növények elterjedése a földnek természettani viszonyaitól függ. Vannak azonban növények melyek még az említett viszonyok mellett más élőlények társaságát keresik, melyekkel, vagy hasonló viszonyok közt létezhetnek, vagy a melyektől létezésök feltételeit nyerik. Így látjuk ezt különösen az alsóbbrendű gombáknál. De a gombák magasabb alakjairól is legalább annyit mondhatunk általában, hogy sokkal szélesebb terjeszkedési területük van, mint a virágos növényeknek. Némelyek kertekben, réteken és általában füves helyeken, a legtöbben azonban erdőkben különösen pedig homokos talajú és túlevelű fákkal benőtt erdőkben a mohok között tenyésznek. Életfeltételeik inkább az általuk lakott erdők, mint a talaj és éghajlat minőségéhez vannak kötve. Egészen eltérő gombanövényzettel csak a forró égöv dicsekedhetik. Hazánk belsejének legnagyobb részét a fátlan alföld képezvén, az árnyatlan pusztán csak kevés fajuk képes magát fentartani, s ezek közül is csak azok, melyek, mint a tűnékeny ganajgombák, egy röpke esőt is feltudnak használni fejlődésökre. De annál kedvezőbb egyes mocsaras vidéke az alsóbbrendű különösen pedig a lázas betegséget okozó alakoknak fejlődésére. De táplál hazánk erdős vidéke sok ehető gombát is nem kis jótéteményül különösen a felsővidéki szegény népre, melynek közönséges tápanyagát képezi, de nem keveset szállítanak e hegyi lakosok a közeli városokba sem eladás végett.

A gombák felosztása.

A növényeket szaporodási módjuk szerint két nagy csoportra osztjuk; az első csoportnak növényei virágokkal bírnak, és valódi magvak által szaporodnak, ezek a virágos vagy magvas növények; a második csoportnak nincsenek virágai, ennél fogva magvai sincsenek, szaporodásuk sejtek által történik, melyeket spóráknak nevezünk, ezek a spórás növények.

A spórás növények között vannak olyanok, melyek levelekkel és level-nemű képletekkel vannak ellátva, mint például a harasztok, mohok.

Azon alsóbb-rendű spórás növények, melyek tulajdonképeni gyökérrel, szárral és levelekkel nem bírnak, telepnövényeknek (thallophyta) neveztetnek. Ezek ismét különböznek a növényzöldnek (chlorophyll) jelenléte vagy hiánya által. A moszatok és zuzmóknál még találkozunk a növényzölddel, míg a gombák azt teljesen nélkülözik. Ezek szerint a gombák a növényországban a legalacsonyabb fokozatot foglalják el.

Miután pedig a gombák neve alatt tudományos tekintetben még több másféle növényi alakot értünk, mint a mennyit ezen névvel közönségesen jelölni szoktunk, okvetetlenül szükséges e legalsóbb-rendű növényeket is rendszerbe állítanunk. A gombák között éppen úgy találunk különböző fejlettségűeket, mint magasabb rangú növényeink közt. Ez a szembetűnő különbség onnan származik, hogy egyes gombáknál az egész testet egy magános sejt képezi, másoknál a gomba teste számos ágat bocsátó sejt-fonálból áll, míg a legtökéletesebb gombáknál, számos sejtfonál egy saját-ságos növénytestet alkot, melynek kalapja és tönkje van. A közönséges életben egyedül ez utóbbiak tartatnak gombáknak.

A gombák tehát alakra, nagyságra, növéssre és szerkezetre nézve nagy különféleséget mutatnak, melyek a gombák beosztására alkalmazható jelleget szolgáltatják. Ezen beosztás által pedig a gombák áttekinthetése tetemesen könnyebül. A gombáknak pontos és kétségbevonhatatlan megjelölésére szolgálnak a latin nevek. Minden gombának éppen úgy mint minden más növénynek két neve van, melyek közül az első a nemet, a második ezen nemnek faját jelzi. Esetleg a név után írhatjuk azon szerző nevét is rövidítve, kitől a gomba nevét kapta.

Az első ki a gombákat egy sajátlagos rendszerbe foglalta Persoon volt 1801-ben „Synopsis methodica fungorum“ czimű művében, melyben a gombákat zárttermésűek- (Angiocarpi) és nyílttermésűekre (Gymnocarpi) osztja, a szerint t. i. a mint a spórák majd a terméstestnek belsejében, majd pedig szabadon azok felületén, különösen pedig az u. n. gombaszálakon (hyphákon) jönnek létre.

Mindkét csoport ismét a spórák minéműsége szerint 3 rendre oszlik.

A gombák mai rendszerének valódi alapvetője azonban C. Fries, ki 1821-ben az „Systema mycologicum“-ában, már a spórák fejlődésére és berendezésére is súlyt fektetve, állította fel a még napjainkban is megtartott felosztást u. m. Hymenomycetes, Discomycetes, Pyrenomycetes, Gasteromycetes, Gymnomycetes, Haplomycetes (Hyphomycetes et Coniomycetes.). E két utóbbi csoport azonban különösen a híres Tulasne-nek fejlődéstani és élettani megfigyelései után fölöslegesnek találtatott, mert az addig oda számított alakok, csak egy bizonyos gombafajnak fejlődési stádiumai voltak.

Mivel pedig ezen értekezés szűk keretén belül úgy sem lehet czélunk a gombák összes alakjait ismertetni, ide mellékeljük legalább átnézeti vázlatukat Dr. Johan Leunis (Frank) „Synopsis der Pflanzenkunde“ czimű műve után.

Spóratermő, gyöker-, szár- és leveletlen sejt-telepes növények.

Ordo.		Familiae.	
I. Hypodermii	Növényeken elősködők.	A mycelium ágak befűződése vagy osztódása által létrehozott sötét színű spórák a megtámadt növények belsejében képződnek, ritkábban a felületen.	1. Ustilagineae.
		A mycelium szálak lefutásában álló sejtek alakulnak spórákká a növénytest belsejében.	2. Protomycetes.
II. Phycomycetes	Myceliumokkal.	A mycelium hypháiból lefűződött szintelen spórák a rovarok testének felszínén jönnek létre.	3. Entomophthoraeae.
		Valódi myceliumok nélkül; a spórák rajzás útján a növénysejtek belsejébe jutnak, hol növekedve ismét újabb spórákat hoznak létre.	4. Chytridiaceae.
		Rothadó anyagokon táplálkozva, a termő szálak csucsain hozzák létre a spóratartókat, melyekben a nyugvó spórák foglaltatnak; a mycelium ágak copulatioja által a nemi szaporodásra mutatnak.	5. Mucorineae.
		Vizi állatok és növények hulláin élve, a mycelium szálak viselik a spóratartókat, melyekben a rajzó spórák képeztetnek. A nemi különbséget az oospórák mutatják!	6. Saprolegniaceae.
III. Ascomycetes	Az askusok nagyobb számmal a termőtesteken vannak.	A termő szálatokat élő növények felszínén hozzák létre, melyekből az acrospórák (conidium) fűződnek le; több alakjánál szintén oospórák is találhatóak.	7. Peronosporaeae.
		Az ascusok (tömlők) egyenkint közvetlenül a mycelium ágaiból jönnek létre.	8. Gymnoasci.
		A termőtestek gumóalakúak és földalattiak; a gömbalakú ascusok a többször rekeszekre osztott termőtest belsejében a termőtest szöveteivel elegyedve találtatnak.	9. Tuberaceae.
		A termőtestek gömb vagy korsó alakú bezárt tokok (Peritekák), melyeknek belsejében jönnek az ascusok létre.	10. Perisporiaceae.
		A peritekák teljesen bezárt, minden nyílás nélküli fallal.	11. Pyrenomycetes.
		A peritekák felül pont nagyságú porusokkal. A termőszálak conidiumokkal és spermogoniumokkal.	

A myceliumok általánosan valódi termő testeket hoznak létre. A nem valódi termőtestekké egyesült spórák közvetlenül a mycelium hypháin jönnek létre.

A myceliumok általában valódi termőtesteket hoznak létre.	III.	Kevésbé élősködők, a basidiumok, a különböző alakú termőtestek felületén, jönnék létre.	Az ascusok nagyobb számmal a termőtesteken vannak.	A termő testek különféle alakúak, melyek felületén vannak az ascusok majd zárva, majd pedig ajak alakú nyílásokkal.	12.	Discomycetes.
	IV.		Belélősködők a kültakarót áttörő spóracsoportokkal, melyekből kinyúló spóranyeleken (basidiumok) a spórák egyenkint vagy egy nyélen többen fordulnak elő. Nagyobb-részt ivadékeserével.	A redős szerkezetű termőtest kocsonya állományú.	13.	Uredineae (Aecidiaceae).
	Basidio- mycetes		A nem redős termőtestek határozatlan, különböző dolgokhoz hasonló alakúak.	14.	Tremellini.	
	V.		Nem élősködők. A több spórával bíró basidiumok egy hasalakú üregben vannak.	15.	Hymenomyces.	
	Myxomyces		A spórák csirázva sohasem mutatnak myceliumot, hanem a legvaltozatosabb rajzás útján helyöket változtatva, nagy számmal egyesülnek egy nyálkás vagy legfőllebb hártvás tömeggé u. n. plasmodiummá, mely burkot kapva bizonyos alakot vesz fel, s bizonyos nyugalom után belsejében számtalan spórát hoz létre.	16.	Gasteromyces.	

Alsóbb-rendű gombák.

A bomlásoknál szereplő gombák három természetes csoportba oszthatók, a melyek nemcsak alaki kifejlődésükben térnek el egymástól, hanem életfeltételeikre nézve is különbözők. Az alsóbb-rendű gombák 3 csoportja: I. Sarjadzó gombák; II. Hasadó vagy rothasztó gombák; III. Penész gombák.

Az első csoport a sarjadzó gombák csoportja (Sacharomyces). Ezek a tulajdonképeni erjesztő gombák. Ilyenek az általánosan ismert bor- és sör-élesztő s a borvirág vagy pimpó. Apró, csak gócsóval látható gömbölyded vagy tojásdad sejtekből álló növénykéek ezek, melyek felületükből sarjadoznak és ez által szaporodnak. A sarjadzás által keletkezett sejtek néha egymással összefüggésben maradnak és így többsejtű, elágazott növénykéek keletkeznek.

Ki ne ismerné az erjedés vegyefolyamatát, azon forradalmat, melylyel őszkor a must borrá változik át s szeszt és életet ad a kitisztult folyadékknak. Az erjedés vegyszerkezetét illetőleg tudjuk, hogy az az élesztőszerű szervezetek életfolyamata által létesül. Tudjuk, hogy a gombáknak életfolyamatukhoz oxygénre van szükségök. Ha azt a levegőből minden nehézség nélkül vehetik, akkor buja tenyészetnek erednek, s a közeget melyen tengnek, oxydálják, miáltal az elkorhad, vagy elrothad; azonban ha az oxygén a levegőben nem lelhető, akkor azt természetesen a tápláló közegből veszik, s azt desoxydálják, annak vegybomlását, erjedését idézik elő. Az erjedni képes anyagokon és az erjedési gombán kívül természetesen még más tényezők közbejötté is szükséges, hogy erjedés jöhessen létre.

Mindenekelőtt a víz, illetőleg bizonyos nedvességi fok az, mely nélkül erjedés nem jön létre. A hőfokot illetőleg tudjuk, hogy az az élesztők természetének megfelelőleg igen különböző, úgy hogy az erjedés 0-tól egész 110 C. fokig folyamatban tartható. Az itt érinteni szándékolt organikus bomlási folyamatok közül különösen figyelmet érdemel a szeszes folyadékok, különösen pedig a sör- és borerjedés.

Az erjedés okát illetőleg és azon szerepre nézve, mely az erjedésnél az erjedési gombát illeti, két nézet állítottatott fel. Az első a Pasteur-é, mely szerint az erjedési gombának életműködése az erjedés oka is egyszersmind. A másik nézet Liebig-től származik, ki azt véli, hogy az élesztőgomba, csakis bizonyos erjesztő anyag képződése folytán képes az erjedést létrehozni. Mayer erre vonatkozólag új kísérleteket tett, s azt találta, hogy a czukorbomlás, illetőleg az erjedés, folyton folyvást azon feltételekhez van kötve, melyek az erjedési gombának életét és növést czélozzák.

Tehát mint látjuk az erjedési gomba természetéről sokáig igen különböző nézetek uralkodtak, a mi abból magyarázható, hogy eddig az erjedési gomba életrajza tökéletesen átkutatva nem volt. M. Rees az utóbbi időkből növénytani tekintetből tanulmányozta az erjedési gombákat és azt találta, hogy ezek önálló gombák, melyek más gombákkal nem állanak semmi genetikai összefüggésben. Azelőtt az erjedési gomba többnyire összefüggésbe hozatott a legközségesebb penészgombákkal és az állítottatott, hogy az illető penészekből bizonyos körülmények között fejlődnek.

Eddig ismert szaporodásuk az által történik, hogy az egyes sejtekből sarjadzás által új sejtek nőnek ki, melyeknél ugyanazon folyamat ismétlődik. Az így keletkezett sejtek egymással összefüggésben maradnak, mi által több sejtű egyének keletkeznek, vagy pedig egymástól elválnak és sarjadzás által új meg új sejteket hoznak létre. A borerjedés Rees szerint leginkább a *Sacharomyces ellipticaeus* által idéztetik elő, néha keverve más *Sacharomyces* fajokkal; a sörerjedés gombája pedig a *Sacharomyces cerevisiae*.

Mintegy kétszáz esztendővel ezelőtt Leuvenhoock volt az első, ki az összetett mikroskóp segítségével, a vízben előforduló mikroskopikus élőlényeket leírta. Hallier jenai botanikus érdeme, hogy az a gondolat, miszerint a betegségeket apró lények, az erjedésnek és rothadásnak gerjesztőivel rokonszervezetek gombák okozzák új életre ébredett. A napjainkban annyira elhiresedett Pasteur s többen felismervén a dolog valódi állását, a buvárokodás legzélszerűbb módjait kezdték alkalmazni. A tudomány jelen állása mellett már határozottan mondhatjuk, hogy a difteritisz, a himlő, a kanyaró, kolera, a hagymáz s több e féle ragályos betegségeknek okozói a parányi nagyságú, de végtelen szaporaságú baktériumok.

Ha valamely szervezet elhal, ha megszűnnek hatni azok a tényezők,

melyeknek összegét életerőnek nevezzük, anyag változások és bomlások állanak be, minők a rothadás, az erjedés, korhadás és porhadás; ezek csak akkor fejeztetnek be, ha a szervesanyag teljesen ugyanazon anyagokká bomlott fel, a melyekkel az anyagforgalom kezdődött, t. i. vízzé, szén-savvá, ammoniakká és hamu vagyis szervetlen alkotó részekké.

E bomlások egészben véve okvetetlenül szükségesek, mert nélkülök a szerves világ hosszabb ideig nem álhatna fen; s bár sok tekintetben kellemtelenek, kártékonyak, sőt veszedelmesek, részben mégis a saját létünk feltételeihez sorozandók. E folyamatokat nagyobb mérvben megakadályozni nem lehetséges, feladatunk inkább abban áll, hogy e bomlásokat a tudomány segítségével részint saját céljainkra felhasználjuk, részint kártékony befolyásukat elhárítsuk.

Ha valamely szerv, gombák bevándorlása folytán megbetegszik és bizonyos idő eltelte után meggyógyul, a gombák pedig ismét eltűnnek, úgy e jelenség élettanilag alig magyarázható máskép, mint hogy a gombák protoplazmája s az emberi test protoplazmája, illetve szövetelemei között élénk tusa támad a legszükségesebb életfeltételekért, küzdelem a létért, melynek kimenetele attól függ, vajjon a gombák, vagy a szervezet vergődik-e túlsúlyra. Ha sikerül ily esetben az egyik vetélytársat bármi módon gyöngíteni, úgy a másik győzelme biztosítva van. A himlőoltás volt az első sikerült kísérlet abban az irányban, hogy a fertőző betegség ragályos anyagának mesterséges beoltása által az ember szervezetében megszüntesse a fogékonyt a ragály iránt¹⁾.

Hogy e bomlásokat nagyrészt csakugyan élőlények azaz apró, rendszeren csak górcsővel látható gombák idézik elő az legott kiderül a következő két tényből. Először: a gombákat mindig ott találjuk a megfelelő jelenségeknél; és másodsor a bomlások azonnal megszüntethetők, ha a gombák fejlődésére szükséges körülményeket elvonjuk.

A legutóbbi időkben a baktériumok kérdése többször fölmerült. A rothadási folyamatokat előidéző tényezők sorában legkiválóbb szerepet játszanak a baktériumok; ezen kívül jelentékeny szerepök van az emberi kórtanban (a pathológiában) is. Az utóbbi évek alatt rendkívül gazdagodtak ismereteink a fertőző betegségek okairól; mind több és több ily betegségről tudtuk meg, hogy kifejlődésüket parányi gombák idézik elő; megtudtuk, hogy e gombák az állati szervezetbe hatolnak, itt a test anyagának rovására nőnek és szaporodnak. Természetök és különböző tulajdonságaik által ugyanis teljesen képesítvék arra, hogy az emberi vagy állati testet beteggé

¹⁾ Pasteur vizsgálatai napjainkban már előtérbe tolták a védőoltás kérdését, melyeknek hitelességeért a gombaelmélet megalapítójának neve kezeskedik.

tegyék. A test minden, még a legrejtettebb helyeire is bejuthatnak; a test hőmérséke éppen olyan, a milyen e gombák életének leginkább megfelel; fejlődésük azon felül oly élénk, hogy számuk az emberi test hőmérsékénél 20—25 percz alatt megkettőztetik.

Nevezetes, hogy a régi jelenségnek a mostani tünetenyekkel való azonosságából következtetve, a baktériumok nyomát már a kőszénkorszakban is találjuk.

Nevezetesen e szempontból különösen Renaultnak a kőszénkorszakból való szép csiszolatai, melyek vizsgálata a kőszénkorbéli szervezetek ismeretére oly eredményes volt. Ő t. i. olyan növényi szövet-törödékeket tanulmányozott, melyek megkövülések idejében többé kevésbé jelentékenyen megváltozottak voltak, és arra törekedett, hogy eme változások folyamatát és okát kipuhatojja. Az ő nyomán Tieghem megfigyelte a szövet szétbomlásának azon folyamatát, melynél csak a cuticula és az edények maradnak hátra; felfedezte a megtámadott szervezet belsejében a *Bacillus Amylobacter* élénk kifejlődésének ugyanazon látható és közvetetlen nyomait is a vékony részekre osztott szálak, vagy a meggörbült pálczikák alakjában; mely utóbbiak végén egy-egy spóra van.

Nem lehet e szerint kételkedni, hogy a baktériumok a növényországban is éppen oly romboló szerepet visznek, mint az állatországban.

Az Egyesült-Államokban már e század elejétől észrevették, hogy valami pusztító betegség rongálja a gyümölcsfákat; úgy, hogy nagy darabon fel kellett hagyni ültetésükkal. Salysbury már 1863-ban kifejezte, hogy egy gomba idézi elő, melyet *Sphaerotheca pyri*-nek nevezett. Ujabbán azonban Burrill gondos kísérletekkel kiderítette, hogy a betegséget egy parányi (0.003 mm. hosszú és 0.001 mm. vastag) baktérium okozza. Súlyuk nedves állapotban csekélyebb az $\frac{1}{10,000}$ milliomod milligram-nál. Légszáraz állapotban tehát a legkisebb hasadó gombákból 30 billio nyomna csak egy grammot. E parányi szervezet éppen olyan módon erjesztőleg hat a növényi testre mint az állatira, és mindennemű szénvegyületre. Nevezetes a legújabb buvárlatok közül különösen Dr. Mayer Adolf a németalföldi állami gazd. kísérleti állomás igazgatójának azon fölfedezése, hogy a dohány leveleken mutatkozó u. n. mozaik-betegségnek is valamely még ismeretlen baktérium az okozója. A baktériumok már igen számos kutatásnak voltak tárgyai. Növényi természetökben többé nincs okunk kételkedni. Növényi természetök mellett szől nemesak tökéletes hasonlatosságuk bizonyos növényekhez, például az *Oscillatoriák*hoz vagyis alsórendű gombákhoz, hanem e mellett bizonyít egyszersmind egész képződési folyamatuk.

Mióta Hallier a kolera gomba theoriáját kigondolta és azt e parányi növényélődiékkal hozta oki viszonyba, a ragályos kór hosszú sorából alig

maradt egy—két betegség, melyet ezen gombák theoriájától függővé ne tettek volna. Hasmenés, vérhas, kanyaró, himlő, vörheny, bujakór, takonykór, váltóláz, gümőkór stb. határozottan gombaélődi eredetűeknek hirdettetnek. Azon nézet, hogy a ragályos betegséget bizonyos a körlégben levő szerves csirák okozzák, úgy látszik mindinkább nagyobb alapot nyer.

Bryden, angol katona orvos a kolera-miazmát Indiában¹⁾ különös tanulmánya tárgyává tette s azt mondja, hogy a kolera-miazma Alsó-Bengáliában keletkezik s az ott uralkodó monsuhn szelek által vitetik tovább, úgy, hogy útját egész biztossággal előre kijelölhetjük, sőt még tartamát is megjósolhatjuk, a mennyiben a csirák csakis nedves levegőben tartják meg életképességüket s száraz levegőben kivesznek. A föld többi részeibe, így Európába is, a kolera közvetlenül vagy közvetve mindig Indiából czipeltetik be. Régebben azért nem igen jutott hozzánk, mert közlekedési eszközeink szerfelett tökéletlenek és nehézkesek voltak, melyeknek javultával csakugyan gyakrabban megjelen, sőt újabban köztünk van minduntalan.

Már régebben találkoztak buvárok, kik vizsgálateik útján a váltóláz rohamokat is az emberi testbe jutott apró szervezetek befolyásának tulajdonították. Feltűnt ugyanis, hogy az ilyen bajok jelenlétekor a vérben és a test különböző részeiben igen apró testecskék fordulnak elő, melyek csak igen erős nagyítás alatt vehetők észre; valóságos szervezetek ezek, melyek közönségesen bakteriumoknak, a jelen esetben „*Bacillus malariae*“-nek neveztetnek. Ez előjön a váltóláz vidékek mocsarainak iszapjában és innét átmegy a levegőbe. E nevezetes tapasztalat egyezik azon régi tapasztalatokkal, hogy a váltóláz járványosan csak akkor lép fel, ha a kiáradt vizek leapadnak. Uralkodik e baj minden mocsaras vidéken s így hazánknak is némely vidékén, különösen azonban Olaszországban a pontini mocsaras vidéken.

Már a szentirásban ismert betegség a poklosság (lepra) okául is ilyen gombákat állít az orvosi tudomány. Armauer Hausen csakugyan talált olyanforma alakú, de más nagyságú pálezikákat, minőket a többi ragályos betegségek okaiul ismertek fel. Ezek a pálezikák azon barnás színű foltokban találhatók, melyek a poklosok bőrén különösen az arcukon támadnak s melyeknek felhalmozódása jellemzi a poklosságot.

Az eddig említett bajok után leggyakoribb az u. n. gümőkór (tuberculosis) s nevezetes, hogy az orvosi tudománynak sikerült a gümőkóros szövetekben is baktériumokat kimutatni. Különféle kísérletekből kitűnt, hogy a gümőkóros szövetekben bacillusok vannak, s hogy ezen bacillusok

¹⁾ A Ganges és Euphrat vidéke tudvalevőleg a kolerának őshelye. Először 1503-ban vették észre Goá-ban.

a testtől elválasztva és külön tenyésztve sokáig fenmaradnak továbbá, hogy a velök különféle módon inficiált állatok gümőkórosok lesznek. Mindezekből pedig nyilván való, hogy a tuberculosishoz tulajdonképeni okai ezek a bacillusok, s hogy a gümőkór paraziták által okozott betegségnek tekintendő. A gümőkóros betegek köpésében csakugyan nagy mennyiségben találhatók ezek a bacillusok, s az is ki lőn mutatva, hogy a kiszáradt bacillus-tartalmú nyál legalább is hat hétig képes a fertőztetésre.

Régi ételmaradékokon és nedves helyeken, finom fehér, elágazó szá-lakból álló fonadék (mycelium) alakjában tűnnek fel a penészgombák; később azonban sárga, vörös, zöldesbarna vagy fekete színbe mennek át és pornemüekké válnak.

Ez átalakulást parányi és nagy számú sejtek az u. n. spórák vagyis a szaporodásra szolgáló sejtek okozzák, melyek egyes, a myceliumból az állomány fölé emelkedett ágakon fejlődnek. A penészek ize is különösen akkor érezhető, ha már a szaporodásra szolgáló részek a spórák, nagyobb mennyiségben képződtek.

Az egyes bomlásoknál szereplő gombák szerint, a penész okozta bomlás korhadásnak neveztetik. Nem valami ritka jelenség különösen sötétebb éjjeleken, hogy az útszéli fáknak egyike-másika világít. Ezen tüneményt eddig úgy magyarázták, hogy fölverték, miszerint a rothadás alkalmával saját-ságos égési folyamat megy végbe, a mely ezen világítást okozza. Újabb időben azonban észrevették, hogy ez bizonyos gombától ered, mely a rothadó fán található. Ezen gombának azon különös saját-sága van, hogy egyik fáról leszedhető s másra helyezhető a nélkül, hogy világító képességét elvesztené, mely csupán a gomba életfolyamatától függ s azonnal megszűnik, mihelyt a hőmérsék magasra emelkedik, vagy elvonjuk tőle a szükséges nedvességet. Előfordul ezen gomba más rothadt növény-részekben, sőt rothadt állati anyagokon is, de csak alacsony hőmérsék, gőzzel telt levegő s nedvesség behatása mellett, s bárminő rothadt anyagon van, mindig világít.

Van a többi között egy jelentéktelen kinézésű penész, mely *Perenospora infestans* név alatt ismeretes. E penész okozza a burgonya betegséget. Az ily betegségtől megtámadott növényeket egy vékony, csőves fonalakból álló penész lepi meg; ezek a hypha nevezetű penészfonalak azután a burgonya testébe hatolnak és annak rovására élnek; ezzel egyidejűleg a növényben oly chemiai változásokat idéznek elő, hogy az csakhamar megfeketedik és megrothad. Ezen gombaélődi a burgonya zöldét úgy, mint a gumóját egyaránt megtámadja. Kezdetben csak a levelek alsó részét bántja, azonban csakhamar átterjed a kocsányra s innen végre a gumókra is. Az utóbbiak néha látszólag még egészségesek, de a *Perenospora*t már maguk-

ban rejtven, csakhamar elrothadnak, s a pinczében lévő többi burgonyát is afficiálják.

A perenospora hypháinak, gombaszálainak megrepedéséből származó apró spórák által szaporodik. Az ily hyphák rendszeren kissé elágaznak; az ágak végük felé kitágulnak és zárt tömlőket képeznek, melyek koronként alapjukról leválnak. Ha egy ily levált tömlő a burgonya valamely részére esik, vagy a szél által egy más növényre vitetik, a benne levő spórák azonnal csirázni kezdenek, csöves nyúlványokká alakulnak, majd hyphákká válnak s a meglepett növény anyagába hatolnak. A spóra tartalma azonban még gyakrabban hat vagy hét részre szokott oszlani. A spóra megrepedvén egyes részei mind megannyi önálló szervezetet képeznek s egyik végén valamivel keskenyebb babszem alakját veszik fel. E babszemidomú testeknek egyik laposabb oldalából két különböző vastagságú s hosszan kiálló finom pillaszőr ered. A rövidebb pillaszőr folyvást gyorsan rezeget és helyváltoztató eszközül szolgál, a hosszabbik pedig a saját tengelye körül forgó s előre haladó test után huzódik. Ily berendezés s parányiségüknél fogva a legkisebb szellő által továbbítetnek. Minthogy azonkívül az egyes spórákból kirajzott zoospórák mozgási képességüknél fogva, ott, a hova vitettek, igen gyorsan elszélednek, nem lehet csodálkozni, hogy a burgonya betegség, a hol egyszer fellépett, gyorsan elharapózik egyik mezőről a másokra s pusztításait egész tartományokra kiterjeszti, s ez által idézett elő már több országban, például Irlandban nagy éhséget.¹⁾

Lássunk azonban néhányat az állati anyagokon élő penészgombák közül is.

A betegség okozó baktériumok és a betegség okozó penészgombák között, hatásuk módjára nézve igen nagy különbség van. Hogyha a baktérium az emberi test szöveteibe behatol és ott fejlődésére kedvező viszonyokra akad, roppantul elszaporodik és veszélyezteti az életet; a penészgombák ellenben főképen az emberi test felületére telepednek le és ott a bőr száraz képleteibe, a bőr szarurétegébe, a hajakba és a körmökbe benőhetnek ugyan és kellemetlen betegségeket okozhatnak, a test belső részébe azonban, a szövetekbe és a vérbe csak igen ritkán jutnak el, és csupán kivételesen képesek ott elszaporodni s betegséget okozni. A penészgombák spórái a test belsejében azért nem szoktak csirázni, mert fejlődésükhöz sok szabad oxigénre van szükségök; továbbá mert a test hőmérsékleténél alacsonyabb hőfoknál inkább fejlődnek, mint a test melegében.

¹⁾ A burgonya betegség 1830-ban lepte meg először nagyobb mérvben Németországot; több országon áthaladva, így jutott nemsokára hazánkba is.

Ismert tény, hogy őszzsel a házi legyek tömegesen elvesznek s ilyenkor az ablaküvegre, ajtókra, a falakra s más egyéb tárgyakra odaragadnak; közelebről vizsgálva mintegy sűrű hálózattal oda szöve találatnak. Ennek oka az, hogy a legyek őszzsel rendszerint penészepidemiában vesznek el. A levegőben ugyanis, különösen őszzsel penész-csirsejtek folyton nagy számban találatnak. Ezek a légy testébe bejutva, ott annyira kifejlődnek, s különösen az izomrostokat megtámadva, azokat oly mohón felemésztk, hogy a legyek rövid idő alatt elpusztulnak. Ezen penészgomba az *Achlya empusa muscae* Cohus,¹⁾ vagy *Stygmatomyces muscae*, és nemcsak a legyek, hanem más rovarok között is gyakori betegség okozója. A penészkóros legyek életfunkciója sokáig nem látszik megzavartnak, az állatok legalább vidáman röpködnek, a bonczkés alatt azonban fel lehet ismerni, hogy a legyek mell-, czomb- és nyakszirt izmai rendszerint fel vannak szívódva. Hasonló gombafaj a *Botrytis bassiana*, mely már nem egyszer tette tönkre egész tartományok selymértényészetét. Életküzdelméről jellemző, hogy ha az állat időközben behálózta is magát, úgy a penész a bábban, sőt néha még a pillében is tovább él.

Azon betegségek közül, melyeket a test felületén penészgombák okoznak, a legismeretesebbek egyike a fej-moly; Schönlein híres német orvos volt az, a ki felismerte és bebizonyította, hogy ezt a betegséget penészgomba (*Achorion* v. *Oidium Schönleini*) okozza. E gomba a hajas fejbőrön fordul elő; itt a felhám rétegeiben egy-egy hajszál körül lencse nagyságú, tál alakú, kénsárga színű, tagozott és nem tagozott, elágazó fonalakból és spórakból képződött sűrű szövedéket alkot, melyből kiindulólág a gomba magukba a hajszálakba hatol és azokat tönkre teszi, mire a haj — mint a molyette prém szőre — kihull. Emberről emberre átvihető például tisztátalan borotva, fésű stb. használata által, sőt be van bizonyítva, hogy az ember a háziállatoktól is megkaphatja e betegséget.²⁾

Egy másik bőrbetegséget, a tarolósömört, szintén penészgomba, a *Trichophyton tonsurans* okozza.

Vannak bizonyos kiterjedt májfoltok, melyek leginkább a mell közepén lépnek fel, a melyeket szintén gomba, a *Mikrosporon furfur* okoz.

Az u. n. *Sycosis parasiticá-t*, a szakál-sömört, mely által a szakál pusztul el, szintén olyféle gomba okozza, mint a tarló-sömört.

Az u. n. *Eccema marginatum* olyan bőrbetegség, a melynél nedvet izzadó vagy genyedő, igen viszkető foltok támadnak a bőrön. Ezt a betegséget hasonlóképen gombák okozzák, úgy mint a legújabban, a maláji szige-

¹⁾ Karsten: *Chemismus der Pflanzenzelle*. Wien. 1869.

²⁾ E tapasztalat vezetett a ragályozás ellen való óvintézkedésekre (desinfectio).

teken tapasztalt és leírt u. n. *Tinea imbricata* betegséget, a mely apró gyűrűk alakjában kezdődik és folyton gyűrűalakban terjedve, végre az egész test felületét, a szőrös részek kivételével ellepi.

Raynaud észleletei szerint a nyelv szemölcsök hámjának túltengését is egy ily gomba okozza, melynek spórái a *Trichophyton* csirsejtjeihez hasonlítanak. Ő e kórt *Teigne linguale* névvel jelölte. Rendszerint barna molyhos foltok alakjában a nyelv gyökerén mutatkozik.

Ujabbán a szemhéjlobot és szemhélytüszöveget szintén a penészgombákkal hozzák oki viszonyba, a mennyiben a pillamirigyben talált szervezeteknek gombatermészetét kétségen kívülnek tartják.

Mindezen bőrbetegségeket okozó gombák koránt sem tekintendők külön természetrajzi fajoknak. Különböző neveket leginkább azért kaptak, mert egymástól eltérő betegségeket okoznak. Igen valószínű azonban, hogy azok a gombák mind ugyanegy gombának csak fiziológiai — azaz egymástól csak működésüknél fogva eltérő — válfajai.

Nagyon messzire vezetne ez élőködő alakoknak csak névszerint való megemlítése is, mert csak természetelt és művelés alatt levő növényeinken is számtalan fajban és alakban fordulnak elő. Így például a szőlőn élnek: *Oidium* v. *Erysiphe Tuckeri*, mely maga is egy más élőködőnek szolgál gazdául, melyet De Bary *Cicinnobulus Cesatii*-nak nevezett.

A szőlőn élőködnek még a *Spicularia Icterus*, *Sphaerella vitis* és a *Perenospora viticola*. Az almafán élnek: *Nyctomyces fuscus*, *Nyctomices candidus* és *Gymnosporangium clavariaeforme*. A szilvafán élnek: *Exoascus pruni* Fuck. és *Polystigma rubrum*. A barackfán: *Exoascus deformans* és *Cladosporium Carpophyllum*. Az eperfán: *Sphaeria mori* Nke. A rózsán: *Perenospora sparsa*, *Podosphaera pannosa*. Takarmány növényeinken: *Perenospora trifoliorum*, *Uromyces strictus* és *apiculatus*, *Peziza ciborioides* Fr. Kerti növényeinken: *Sporidesmium exitiosum* a sárgarépán, *Pleospora* a káposztaféléken. Még a hagymán is találhatók: *Helminthosporium vesiculosum* és az *Urocystis cepulae* vagy a *Perenospora Schleideniana*, mely különösen a vöröshagymán szokott élőködni. ¹⁾

Magasabb-rendű gombák.

Sokkal ismertebbek és világosabbak az eddig felsoroltaknál azon bajok, melyeket ezen élőködő növények magasabb alakjai egy más, általuk megszállott növény testén visznek véghez.

Az alma sima héján gyakran érdes, parafa minőségű kerek pecsétek láthatók, melyeket rozsdá vagy ragya-foltoknak hívnak. A nép-²⁾ abban a

¹⁾ Buza János: „Kultivált növényeink betegségei“.

véleményben él, hogy azon eső által hozatik létre, melynek esése alkalmával a nap is süt. Ilyenkor nem is mondják soha, hogy eső esik, hanem: ragya esik. Pedig ezek a ragyák a felbőr megfertőzött helyeinek hámsejteiben élő gomba által képeztetnek, melyek azonosnak tartatnak az almafa leveleken élő *fusicladium dendriticum* Wallr. gombával. A hámsejtekben élő gomba, teljes kifejlődése alkalmával a sejtek felső falát és a hámhártyát (*cuticula*) áttöri, ezek foszlányai kigömbülnek, a gomba a gyümölcs felszínére kerül s ekkor idézi elő azon érdes, parafaszerű, kerek foltokat. Ezután a szabadon kiálló, rövid gombaszálakról egyes *conidiumok* válnak le (a gomba szaporodására szolgáló testecskék), egyidejűleg a ragya a szomszédos hámsejtek megtámadása folytán nagyobbodik és pedig annál gyorsabban, mentől nedvesebb az időjárás.

Hasonló foltok, csak hogy gyakran még nagyobb terjedelműek, a körteken is előfordulnak. Ezeket is egy *fusicladium*, t. i. a *fusicladium pyrinum* képezi.

A rozsdafoltok a gyümölcsön kívül a körte levelein és egy éves galyain is előfordulnak, s ezáltal okoztatik a hajtások hegyeinek elhalása és a rügyek leszáradása.

A rozsdafoltok a gyümölcsnek nemcsak külső szépségét, hanem az ízét is jelentékenyen csökkentik. A megragyásodott oldalon a gyümölcs keményebb és kásásabb marad. Minden gyümölcs ragya közt legkárosabb a körte ragya; mert a nagy ragyafoltok alatt a gyümölcs húsa megkövesedik és gyakran élvezhetetlenné válik.

A természetett növények betegségei közül azonban különösen a gabonarozsdát kell kiemelnünk. Ezen név igen találóan illik azon növény betegsége, hol legalább kezdetben vörhenyes, többnyire rozsdaszínű por szóródik ki a szövetek belsejéből. Leggyakrabban található az árpa-, búza- és zabon, ritkábban a rozson és a vad pázsit féléken. Minthogy jobbadán a fűnemű részeket, a leveleket, a nedvdús szarát lepi meg és csak ritkábban a magvakat, főképp a szalma vesz kárba, de a szem se fejlődik jól ki, ha a zöld, tehát assimiláló részek korán megtámadtatnak.

A gabonarozsdának főleg két faja van: a *Puccinia graminis* (Tulasne) és *coronata*. Magyar nevét az *Uredo* alaktól kapta, nevezetes azonban különösen mint u. n. *Aecidium*. Ez alakok azelőtt mint külön fajok voltak leírva s csak az említett szerzőnek érdeme, hogy bonyodalmas fejlődését megismerve, rajta a pleomorphiát s egyszersmind a heterociciát kimutatni sikerült.¹⁾

¹⁾ Számos gombára nézve általában egész határozottan ki van mutatva, hogy többféle, különböző alakban fordulhat elő, a melyek mindenikének határozott szaporító szervek felelnek meg, és hogy ezen alakok többnyire határozott sorrendben következnek egymás után, gyakran különböző gazdán.

Nevezetes szerepe van e gomba fejlődésénél a borbolya v. sóska fa (*Berberis vulgaris*) cserjének mint e gomba egyik gazdájának. Tavaszkor ugyanis a sóskafele levelein mint *Aecidium Berberidis* vöröses foltok alakjában jelenik meg. Ha a levelek alsó részén képződött foltokat vesszük közelebről szemügyre, azokban számos, igen finom nyílást vehetünk észre; ezen nyílások megannyi toknak kijáratát képezik, melyek a levél belsejében léteznek. Az egyes tokokban számos igen apró, csak görccsel észlelhető és a szaporodásra szolgáló részeket a spórákat találjuk, melyek azon sajátság által tűnnek ki, hogy nem képesek a *Berberis* levelein csirázni és megint aecidiumot előidézni. Az aecidium spórái csak is akkor csirázhatnak és fejlődhetnek új gombává, ha fiatal gabbaneműre jutnak, hol tömlőt hajtva a növény belsejébe hatnak és abban elterjednek. A megtámadt növényen barna foltok és sávok keletkeznek és *Uredo* nevet viselnek. Az *Uredo* spórái más gabna növényre jutva újabb *Uredo*-t hoznak létre egész nyáron át. Őszkor azonban a spórák két egymás fölött álló erősebb szerkezetű, nyelűktől nehezen választható sejtekké alakulva képezik az u. n. teleutospórákat¹⁾, melyek a telet nyugvó állapotban képesek kiállani, s tavaszkor a *Berberis*-re jutva újra csirázni. Az előadottakból kitetszik, hogy az említett cserje eltávolításával lesz egyszersmind a gabona-rozsda képződése is megátolva.

Sokkal rettentőbb a rozsdánál a gabona-üszög, kivált azért, mert ez már inkább a szemet teszi tönkre. E gombának teste is az illető növények szárában van; a sötét színű por alakjában mutatkozó sejtek pedig a gomba-test terményei. Általánosan nevezve *Ustilago Segetum*-nak hivatnak e por alakú gombák; fajai azonban lehetnek többfélék u. m.: *Ustilago Carbo*, *maidis* stb. Minthogy ki van mutatva, hogy a magra tapadó üszög-spóra a csirázó magba hatolva avval együtt tovább fejlődik és a magban új spórákat hoz létre, természetes dolog miszerint legjobb óvszer a vetőmagvaknak gondos megtisztítása, jóllehet a bajtól végkép menekülni lehetetlen, mert a földből is juthatnak üszög-spórák a csirázó növényre.

Nem kevésbé ismert ellensége a gabonaneműeknek az alakjánál fogva u. n. anyarozs *Claviceps purpurea* (*Sclerotium*), mely alakja e gombának szintén a termőrészen keletkezik s ezt helyéről majd leszakítja és felemeli, majd körülnövi vagy félre szorítja. Az anyarozs bár ritkábban fejlődik túlságosan, a gabnaneműek legveszedelmesebb ellensége, mert hathatós mérget is rejtve magában, ha a gabnával megőrlik, a lisztnek nem lehet hasznát venni. E gomba fejlődésének egyes mozzanatait is azelőtt külön fajoknak

¹⁾ Ezekből keletkeznek azon barna v. fekete foltok, melyek a rozsda-betegségnél annak vége felé lépnek fel.

tekintették s mindegyiknek külön nevet adtak mielőtt összefüggésüket ismerték volna. Az anyarozs rendszeren csak a következő tavasszal szokott csirázni, mikor egy vagy több, kocsánon ülő, gombostűfej nagyságú gomböcskéket hajt, melyek terméseknek tekintendők. A spórák kiszabadulva, ha kedvező körülmények közt rozsnak vagy más gabnanemű növénynek fiatal virágjába kerülnek, csiráznak, csőveket hajtának, melyek az illető virág maghonát átjárják. Így jut a termés helyére a laza szövetű gomba, mely nagyjában a termés alakját veszi fel. Az anyarozs tehát nem átalakult gabonaszem, a mint régente gondolták, hanem a *Claviceps purpurea* gombának egy fejlődési stádiuma: a *Sclerotium*.

Bármily nevezetesek legyenek is azonban az eddig említett gombák, lehetetlen, hogy legalább említést ne tegyünk azon alakokról is, melyek a nép által egyedül tartatnak gombáknak.

Mint már említettük a gombák között éppen úgy találunk különböző fejlettségűeket, mint magasabb rangú vagyis virágos növényeink közt. Hogy erről meggyőződjünk, elég összehasonlítani az általánosan ismert mezei galóczát (*Agaricus campestris*) a gabonarozsdával (*Puccinia graminis*.) Említettük, hogy a gombák teste egy vagy több sejtből áll. Ez a szembe-tűnő különbség is onnan származik, hogy egyes gombáknál az egész testet egy magános osztatlan sejt képezi, míg a legtökéletesebb gombáknál, számos sejtfonál, egy sajátságos növénytestet alkot, melyen kalapot és tönköt különböztetünk meg. A kalap alsó részén a termőrétgen (*hymenium*) képződnek a spórák, melyek csirázva hozzák létre a gombáknak földalatti vegetatív részét a gombafonalakat (*mycelium*), mely más és más gombáknál különböző. Nem egyforma végre a termőtest sem a különböző gombáknál. Egy csoportnál az u. n. hasasgombáknál, hova a mi pöfetegünk (*Lycoperdon*) és szarvasgombánk (*Tuber*) is tartozik, a rekeszekre osztott termőrétgen egyes tartókba van bezárva, melyeket peridiumoknak neveznek. A maggombáknak (*Pyrenomycetes*), melyekhez az anyarozsot létrehozó *Claviceps purpurea* tartozik, korsó vagy palaczk alakú szűknyílású tartójok van, melyet peritheciumnak neveznek. Tehát mint látjuk e már általában gombáknak tartott alakok termései nagy különféleséget mutatnak. Sok gombánál világosan meg lehet különböztetni a tönköt és kalapot, mások ellenben nyeletlenek és csak kalappal bírnak; mások gömb, bunkó vagy földalatti gumók alakjában jelennek meg, sőt gyakran korallalakúlag is elágaznak. A tömlőspórások (*Ascomycetes*) rendjébe tartozó szarvasgomba, mely valamennyi ehető gomba között az első helyen áll becsre és használatra nézve, arról is nevezetes, hogy kisebb-nagyobb a burgonyához hasonló gumók alakjában 10—15 centiméter mélységben a földben található. Tavasszal a fiatal gombák borsónagyságúak, kívül vörhenyesek, belül fehérek; egész

nyáron át nőnek s őszszel dió vagy burgonya nagyságúak, néha fél kilogramm súlyúakat is találnak. Továbbá egy növény sem dicselkedhetik azzal, hogy vadászszák csak a szarvasgomba. Vadászatra majd disznók, majd kutyák használtatnak mint útbaigazítók az ember számára, ki tarisznyával követi a nyomra vezetőket. Mint becses árúcikk mesterségesen is tenyésztetik. Franciaországban a szarvasgomba-tenyésztés évről-évre nagyobb lendületet nyer s egyes művelők kiváló sikerrel űzik.

A gombák e kedveltjén kívül van még elég sok, mely mint tápanyag nem éppen megvetendő. Ilyenek például: a kucsmagombák közül: a *Morchella esculenta* és *Helvella esculenta*. A Hasgombák közül: némely póftegek, de csak fiatal korban. A Palánka félek közül: pl. a *Clavaria botrytis*. A Tinóruk közül: a *Boletus edulis*, s a Galóczák közül: a *Cantharellus cibarius* (éti vargánya) stb.

Ismerve azonban alattomos életüket, nem lesz fölösleges használatukban a legnagyobb finyasságot kifejteni, mert valamennyi felállított ismerető jel ¹⁾ oly kevéssé bizható meg, hogy azok segítségével sohasem lehet egész biztonsággal meghatározni, vajjon megehető vagy mérges-e az illető gomba, különösen ha a gombák fajait jól nem is ismerjük. A leghelyesebben cselekszünk, ha mindazokat a gombákat, melyeket pontosan nem ismerünk, eledelül nem használjuk.

A gombák szerepe a természet háztartásában.

A gombák az emberlethez különböző viszonyokat mutatnak. Némelyek megehetőek és nagyon táplálók, mások az által lesznek híressé, hogy különféle betegségeket, sőt halált is okoznak.

Sok faja a földön tenyésző nagyobb gombáknak hatásos tápanyagát képezi az embernek kétségtelenül. Állományuknál fogva fölértékük hüvelyes növényeink magvaival, sőt sok tekintetben a hússal is.

A gombát mint eledelt már a régi görögök és rómaiak is sokra becsülték. Az utóbbiakról mint inyenczségeikről nevezetes népekről mondja Plinius, hogy a terített asztalnak örömmel hódolók, versenyeznek a gombák elkészítésének módjában, s elkészítik azt értékes eledelhez illően ezüst edényekben, sőt még szétdarabolásukhoz is az eszközt illően választják ezüstműből. Több római író állítása szerint, különösen kedvelték a *boletus* fajt, melynek kitüntetésére a leghizelgőbb neveket használták; *Martialis* pedig az ő dicsbeszédeiben még az aranyból is becsesebbnek nevezi.

Európának államai közül különösen Thuringiában, Csehországban és

¹⁾ melyek nem is alkalmazhatók egyformán valamennyi gombára.

Felső Olaszországban van a gombaeledel használatban. Oroszországban különösen a bőjti étlapokon szerepel. Nem kevésbé szeretik végre a gombát hazánk lakói sem.

Különösen ha a száraz gomba összetételét vesszük figyelembe, meg kell vallanunk, hogy alkotó részeinek rendkívül nagy tápláló értékek van, úgy, hogy a gombák valóban a leg táplálóbba növényi termények közé sorozhatók. Sajnos azonban, hogy bármennyire látnók is e növényt, mely oly gyorsan és minden költség nélkül megterem, használt tápszereink között, lehetetlen figyelembe nem venni azon számtalan mérgezési eseteket, melyek a gombáktól származnak. Sőt magok az egészen ártalmatlan gombák is, ha túlságosan élveztetnek, a gyöngye gyomru egyéneknél nagy bajokat okozhatnak. Általában véve pedig kerülendők mind azon gombák, melyek undorító szaggal, kellemetlen csipős ízzel bírnak.

A természet nagy háztartásában annyiban is visznek a gombák fontos szerepet, a mennyiben a rothadásban levő anyagok alkotó részeinek gyorsabb átváltozását eszközlik. Tehát mint egészségügyi örök is nevezetesek volnának, csak ne hagynának munkájuk díjja fejében annyiszor valóban gyászos nyomokat.

Az elhalt testek elemeinek az élet körútjára való visszavezetésben a gombák közbenjárása legszembetűnőbbben a növényvilágban mutatkozik ugyan, — azon óriási hullatömegében a növényeknek, melylyel a tenyészet véghatáráig úton-útfélen, léptennyomon találkozunk — de nem kimélik bizók az állati testet sem. Még pedig talán mondhatjuk, hogy sikeresebben végzik az említett szerepet számtalan fajai a Pyrenomyceták és Discomyceták parányi alakjának, mint a nagyobb a nép által is gombáknak tartott alakok. Nem hiányoznak ók sehol sem, bárhova pillantunk a szerves természetben. Megtalálhatók a lehullott lombon éppen úgy, mint a száraz ágon és fűszáron, melyeken véghezvitt szerepüket ismerve s az elhullott növényrészek talajjavító tulajdonságát is tudva, beláthatjuk nem csekély szerepüket a trágyázásban is.

Nem kevésbé illeti e fontos szerep a magasabb gombákat sem. Vegyük csak például a Kalapgombák közül az Agaricus (campestris, multifidus, oreades, giganteus) fajait, melyek nedves réteken és legelőkön oly dúsan tenyésznek. Az ily réteken és legelőkön mutatkozó a nép által úgynevezett varázsgyűrűk vagy boszorkánygyűrűk nem egyebek azon több méter átmérőjű kisebb-nagyobb köröknél, melyek buja, zöld füvektől kerítve bensejükben száraz, kihalt foltokat mutatnak. A körök évről-évre növekedve, a zöld gyűrűben számtalan kalapgombát táplálnak némely években oly bőven, hogy a gombák kalapjai helyenkint összetömörülve, egészen ellapulnak. E gombáknak a földben szétágazó myceliumai (gombaszálai) adják azon szintelen foltokat, melyek az élénk, zöld színnel oly kirívó ellentétet mutatnak.

Frank vizsgálataiból kiderült, hogy némely fa a csészés gyümölcsűek családjából a földben nem táplálkozik önállóan, hanem mindenütt egész gyökérzetük valami gomba mycéliumával szövetkezik s vele kölcsönös viszonyba, szimbiosisba lép; ez dajkálja, ez látja el őket a földből tápláló anyagokkal. A fa gyökerének a táplálék felvételére alkalmas részei közül egyetlen egy sem áll a talajjal egyenes érintkezésben, miért is a nyers tápláló anyagok felvételét a fa részére a gomba-bevonat veszi át s ennek fejében a gyökértől szerves anyagokat kap.

A tölgyek, bükk-, gesztenye-, gyertyánfa, mogyórófa apró gyökereinek eme bevonatát rendszeren szarvasgombák myceliuma teszi. A szarvasgombák tehát a fákra nem károsak, hanem ellenkezőleg a fának az ásványi tápláló anyagokat szolgáltatják a talajból s ezek fejében a fától szerves táplálékot kapnak. Az erdők letarolásával a szarvasgombák is eltűnnek s a fák újra való fejlődésekor ismét fellépnek.

Orvosilag használtatnak a gombák közül szintén többen; nevezetesen pedig: a *Polyporus officinalis* külsőleg mint a vérzést elállító szer, a *Claviceps purpurea* (anyarozs) pedig belső bajokban is.

Ipari alkalmazásnak örvend végre ugyancsak a *Polyporusok* közül némely faj könnyű gyúlékonyságánál fogva mint gyújtó eszköz az acél és kova mellett. Napjainkban is jó szolgálatot tesz még különösen szeles időben a szabadban való tűzélesztésnél, de nagy volt különösen szerepe, a gyufa feltalálása előtt.

Kárpótolják tehát és kiegyenlítik a gombák azon veszteséget, melyet az általuk segített bomlással, az ember és állatok szükségletére hasznos anyagokon, sőt magán az emberi és állati testen is elkövetnek. Mert nincsen a földön egyetlen neme is a lényeknek, mely tekintve egyéneinek teljes körét, kizárólagosan hasznos volna az embernek. Így áll ez a növényeknek leirt nagy csoportjáról is. De legalább hatalmas érvet szolgáltat a természet ez által is a gőgös és felvulkodott emberek számára; „kik elmennek megcsodálni a hegyek magasságait, a tengernek nagyszerű hullámain és a csillagoknak pályafutását, de elhagyják önmagukat“; mert ily természettel szemben, mely őt százféle úton megsemmisítéssel fenyegeti, nem kell-e magát az embernek okvetetlenül kicsinynek és tehetetlennek éreznie? Ki hatalmas fegyverrel bir embertársainak megsemmisítésére, de nincs eszköze életének biztosítására. A hatalmas tölgy, mely viharokkal dacolt, századok tavaszát diszította, egyszerre kidül. Bevette magát az apró szű tömredék száma s agyonörölte. Bezárhatja az ember ajtaját a rablók támadásai elől, kiszaladhat az égő fődél alól, de nem tagadhatja meg a természetet, melynek útjai kifürkészhetetlenek. „Az ember, hajdani daliaként, erős páncéllal s pajzszal védheti magát elleneinek csapásai ellen, de el nem

birhatja sokáig biztosságának nehéz terhét; s ha önjét várként hideg falakkal körül fogá, csakhamar rabnak érzi magát, midőn látja, hogy a fal, mely őt elleneitől menti, egyszersmind az, mely az egész világból kizárja". (Eötvös.)

Ezer veszély leselkedik az emberi élet után, sohasem teszünk tehát fölösleges dolgot, ha elkiáltjuk „vigyázz!“ Az ezer veszély közül egy a mérges növények, melyeknek nem ismerése és használata miatt, mint hírlapi tudósítások is tanúsítják, oly sok családot ért már keserű gyász. Ezen tudat ösztönzött értekezésem megírására is. Vajha soraim ne csak olvasókra, de az abban foglaltakból környezetük javára is értékesíthető hasznos megfigyelőkre akadnának. mert csak a természet vizsgálása, a találékony emberi lélek és a munkás emberi kéz képezik azon szép háromságot, melyből a polgárisodás virágja fakad, melynek koszorúját az emberi lét boldogsága alkotja.

**MTA
KIK**



