

MAGYAR NÖVÉNYTANI LAPOK

SZERKESZTI ÉS KIADJA

KANITZ ÁGOST.

XIII. KÖT. (ÉVF.) 1889.

138. SZ.

MINDEN JOG FENNTARTATIK.

TARTALOM: A penészek sejtmagvairól De fungorum nucleis DR. ISTVÁNYFI Gy. — Könyvismertetések: RABENHORST-WINTER Kryptogamenflora von Deutschland I. iii. 30. Lief. RABENHORST-LIMPRICHT Kryptogamenflora von Deutschland IV. 9—10. Lief. ENGLER und PRANTL Die natürlichen Pflanzenfamilien 8., 9., 13., 21—23., 25—28. Lief. — Hirdetés.

A PENÉSZEK SEJTMAGVÁRÓL

De fungorum nucleis

DR. ISTVÁNYFI GYULA.

A sejtmagnak előfordulása az alsóbb rendű *Kryptogamok*-nál csak az újabb időkben, a vizsgálati módszerek nagy tökéletességével volt kimutatható. Ebben a tekintetben a legtöbbet köszönünk SCHMITZnek, ő szerzett legtöbb érdemet a téren, átvizsgálván a *Thallophytotok* különböző csoportjait, kereste a sejtmagot mindenütt s azt a legkülönfélébb csoportoknál kideríteni iparkodott.

SCHMITZnek a Penészek sejtmagvára vonatkozó adatai, csupán csak a vizsgálat rendjén előkerült s nagyobbára vegetatív állapotokra szorítkoznak.

A különböző állapotok rendszeres, mondhatni fejlődési sorrendben való megvizsgálása, tehát a tenyésztett anyagnak lépésről-lépésre való tanulmányozása, eddigelé még nem lett eszközölve; mert a mi SCHMITZ előtt s után a Penészek sejtmagváról közöltetett az csak mellékesen észleltetett másféle kutatások folyamában. Közvetlen a sejtmagra vonatkozó vizsgálatot alig egyet-kettőt ismerünk.

Az elmondottak megokolják, hogy miért s mi végből van szükség ilyen irányu vizsgálatokra, s egyuttal a főbb kérdőpontokat is magukban rejtik.

Eddigelé morphologiailag kimutatták a sejtmag jelenlétét, avagy hiányát bizonyos fejlődési állapotoknál vagy szerveknél, — de annak szerepe szóval a sejtmag élete, feladata az illető Penész fejlődésmenetében, annak minden egyes állapotán át még nem képezte beható vizsgálódás tárgyát.

Erre irányoztam 1886. őszén megkezdett kutatásaimat s ez időtől fogva, a tenyésztés által szerzett anyagon igyekeztem a sejtmag életét a Penészeknél, vizsgálni.

A feladat igen nagy terjedelmű s az egybevetendő de különböző rokonsági kapcsolatba tartozó alakok összegyűjtése — tenyésztése, tehát hozzá még az egyes fejlődési állapotok megnyerése, mind nagy munkát s sokszor csak hiábavaló munkát igényelnek. A lehetőségig általános értékű eredményeket csupán csak ily nagykörű, minden csoportot felölelő vizsgálatoktól várhatni. Gyakorlati kivitelben pedig, a feladat legegyszerűbben formulázva, minden alaknál egyetlen egy sporának a megvizsgálására szorítkozik, a fejlődési menet egész végső betetőző pontjáig, (vagyis a hasonló fejlődési menetet megindító s a kiindulásul szolgálta! egyértékű sporáig).

A Penészek magvainak vizsgálata tehát a tenyésztés útján végezendő. Egyes, a fejlődésmenetből kiszakított állapotok megvizsgálása, ellenben teljesen hiú fáradság, mert a magvak szerepéről sommi felvilágosítást sem nyújthat.

Természetesen, a tenyésztés nehézségeihez most már, hozzá csatlakoznak a vizsgálati módszerek okozta nehézségek is. Tudvalevő hogy a Penészek, általában a mikrochemiai szerek irányában meglehetősen érzékenyek s a többi *Thallophyt*-hoz képest, igen nehezen vizsgálhatók, csekélyebb ellentálló képességek miatt. Ez s aztán a festő anyagokkal szembeni eltérő fogékonyság, mind nehezíti a vizsgálatot. Sőt még minderre a tenyésztésnek módja is nagy befolyással lehet, mert például ha igen dús táplálékkal lett tenyésztve, bizonyos Penész oly tömött s esetleg zsíros plasmát halmoz fel, hogy a legnagyobb fáradság sem vezethet eredményre.

Elegendőnek vélem most csak azt közölni, hogy az osmiumsav mint rögzítő, — természetesen mindig alkalmas és arányos higitásban, — a legjobb szolgálatot teszi. Az összes többi módok vele nem vetélkedhetnek. Hogy mily káros és fárasztó a vizsgálóra ezen anyaggal dolgozni, — azt talán nem szükséges bővebben fejtegetnem. A régtől fogva „sejtmag-reagensül“ használt haematoxylin, szintén egyike azon szereknek, melyek a legbiztosabb eredményt adták. A két említett-

tem reagens kellő, s tapasztalással minden egyes esetben kipróbált alkalmazása, a legszebb eredményeket nyújtotta.

A Penészeknél előforduló magvak, eddigi vizsgálataim szerint általában véve igen aprók s ez lehetett szintén egyik oka, hogy sok alaknál elkerülték a vizsgálók figyelmét. Így a *Ptychogaster albus*, vagy *Panus stipticus*, *Polyporus sulfureus*, *Merulius fugax* mycelium-szálai vagy a nagy gyümölcstestek hyphái, a magvak picinységére igen szép példákat szolgáltatnak.

Egy akadály állja útját a magvak felismerésének, mely eddigelé elkerülte a vizsgálódók figyelmét, s ez az hogy igen sok esetben nem lehet eldönteni, vajon a sejtmaggal, avagy csak egy sajátos fejlődési állapottal van-e dolgunk. Igen erőteljesen tenyésző s sikerülten kezelt sejtekben, — leginkább myceliumsejtekben, mint egy erősen festett piciny kerekded test mutatkozik a sejtmag, de körülveszi egy világosabb festődő, többnyire tojásdad vagy megnyult képlet, a magburok, mely hiány sokszorozhat is. A kezelés finomsága igen nagy befolyással van arra, hogy ilyen vagy amolyan képet kapjunk s azt tartom, — hogy azok a vitás esetek, teszem az Élesztőnél, — vagy azok hol általában nem tudtak magot találni, — ebben a körülményben lelik magyarázatukat. A magburok nélküli mag természetesen igen apró, s így ha durvább mikrosomák is vannak a sejtkben biztosan alig is különböztethető meg. Másrészről, az én felfogásom szerint, ez az általam észlelt körülmény, igen jó ismerető jegy a magokra s azok igazi természetére nézve.

A magvak száma és elrendezése a myceliumban, általában a vegetatív hyphákban, igen különböző. Sajátos körülmény az a nagyobb Penészeknél, hogy a sejtoszlás, mint akár csak némely sokmagvú más *Thallophytnál*, nem tart lépést a magvak szaporodásával. Így aztán a penész fejlődésében mindig akadáhat sokmagvú állapot is, mely hosszabb vagy rövidebb tartamu, a szerint a mint a válaszfalak fellépnek, vagy sem. Így igen szépen látni ezt a *Heterobasidium (Polyporus) annosum* conidiosporájának csirázásánál. A spóra két — átmérőjét hosszúságban több százszorosan meghaladó csiratömlőt hajtott s még ilyenkor is 14--16 s több magot találunk a csucs-sejtkben s közvetlen alatta levőkben, a 8 sejtkből álló csiratömlő legelső két sejtkje pedig már csak 2—2 magot rejt, sőt még a sporában is található egy. A szaporodás kettéosz-

lás utján történvén, (feldarabolást ritkán láttam p. *Stropharia mycel.*), — az ily nagyszámu magvak, párosával vannak elrendezve. A mycelium sejtekben, sokszor még aránylag idősebb állapoton is lehet; 2—3 vagy több magot találni, mint ez a gyümölcsstestek hypháinál is észleltetett már.

A magosbrendű Penészek myceliumára oly jellemző kapocs-sejtek (Schnallenzen), méltán felkelthették a figyelmet, mert a sajátos képződési mód, a szomszéd sejtteli copulatio, önként a sejtmagnak is szerepet juttat. Eddigi észleleteim szerint a kapocs-sejtbe, miután az, az anyasejtnak egy mellékága, mindig belenyomul egy sejtmag s ha a kapocs-sejt valóban copulált a szomszédal, akkor át is hatol annak lumenjébe a mag. De egybeolvadását a szomszédos sejt magvával, sohasem láttam. Úgy hogy azoknak — kik az ivarosságot kutatva végső menedékük talán a kapocssejtekben keresik, — ez észleletek teljesen ellentmondanak. Hogy mily körülményben rejlik a magvak eltérő nagyságának oka, már rámutattam, végezetül még csak azt, hogy ha a magvak jól kifejlett burokkal bírnak, akkor — s ezt myceliumoknál szabálynak lehet venni — a sejt egész szélességét elfoglalják. Alakjukat véve majd gömbölydedek, majd tojásdadok vagy lencsédedek egyazon myceliumban is; rendetlen alakok gyors oszlás folytán szintén gyakoriak.

A plasmának az elrendezése különböző, fiatal sejtekben oly tömött a plasma, hogy finom szemcsézettségen kívül egyebet nem látni, vacuolumok ilyenkor nem is vehetők ki. Az erősen növvő s megnyuló, (a nyujtózás pedig a penészek növésénél rendkívül fontos mozzanat) sejtekben, a protoplasma igen szép hálózatos elrendezésű, sőt a szabályos képet tökéletessé teszi az, hogy a háló csomóit (a több magvuaknál) mindig a sejtmagok teszik. Ezt *Saprolegnia*féléknél, *Mucorok*nál stb. igen szépen látni.

Végtére mint egy állandó szabályt lehet felállítani azt, hogy nincsen, a sokmagvú Penészek myceliumának oly finom elágazása, (mellékága v. ágcsuca) a melyben sejtmag nem volna látható. Így, péld. a *Mucor*félék, tenyésztés alatt oly finom végső elágazásokat hajtanak, hogy szélességük alig 2—3 μ s ezekben is, szabályos közőkben látható a hengeres mag, sőt még a pár μ hosszú mellékágacsókban is mindig be van szorítva egy-egy sejtmag. Ilyen módon tehát, ha a válaszfalalkali tagoltság el is maradt, mégis a magvak elosztásával ez a legszebben ki van tüntetve.

Ilyen a mycelium magvainak elosztása s viselete. A mycelium képződése, tehát a létrehozó sporák csírázása lényegében, a magot illetőleg nagy egyformaságot árul el. Általában akár egy- v. kevés magvú, akár pedig sokmagvú, (coeloblastos) alakok sporáit is vizsgáljuk, (kevés kivételt nem tekintve) egy magot találunk minden sporában. A *Mortierella*, *Mucor*, *Syzygites*, *Pilobolus* stb. vagy akár a *Heterobasidion annosum* s a többi *Hymenomycetek* sporái, egészen egyformák e részben. A magvaknak kettéoszlása is megegyezik olyannyira, hogy sokszor, egy bizonyos fejlődési állapoton, a csírázó sporának elágzó tömlői egyformán sokmagvuak s csak ekkor lépnek fel aztán a válaszfalak, tehát (a *Heterobasidion*nál például), mikor már 8—10—12-re szaporodott a magvak száma. Később a különbség természetesen sokkal szembeötlőbb lesz, mert a sokmagvú Penészeknél a magvak szaporodása igen élénk tempóban megy végbe.

Ezzel végezek is a myceliummal s általtérek arra az állapotra, a melyben a mycelium vegetatív természetét megváltoztatva, a gyümölcstartókat termi.

Észleleteim szerint legyenek a gyümölcstartók bármilyenek, képződésük mindenkor a protoplasma és a magvak vándorlásával van összefüggésben. A gyümölcstartó tenyészpontjához felül minden képlő anyag és sejtmag is természetesen. Rendkívüli nagy megegyezésre akadtam e részben mindenféle alaknál. A dolog természetéből önként kitűnik hogy ezt legvilágosabban s legszebben az egyszerű gyümölcstartóknál lehet látni. De tulajdonképen még a nagy gyümölcstartók sem válnak ki e szabály alúl, csak hogy ott az egész folyamat, — ugyszólván — közvetett módon megy végbe, nem vándorol a képlőanyag pusztán egy bizonyos helyre hanem hyphák növekednek oda s így szállítatik mégis, az egész szállító rendszer (tejtartók, nedvtartók stb.), meg plasmahyphák által, a gyümölcstermelés központjába minden alkalmas anyag s így aztán a magvak is a legnagyobb számmal, ezen legélénkebb tevékenység színterén találhatók fel.

A legcomplicáltabb gyümölcstartó kezdete is mindig csak egy hypha, mely a többitől eleinte legfeljebb növésének iránya által különbözik; később a magvak gyorsabb arányban szaporodnak benne, míg egyszer a már meg lehetős nagyságra nevedett sejt, sok magot rejt belsejében. Ekkor aztán kezdődnek a csúcson, a gyümölcstartóra jellemző alaki elkülönülések formálódni s ezzel kapcsolatosan, — felduzzadván

a felső vég — oda vándorolnak a magvak is. A sokmagvuaknál persze ez a vándorlás sokkal szebben van kifejezve, mert ott a mycelium távolabbi részeiből is sietnek a magvak mindig a gyümölcstartóba v. legalább irányába. Igen jellemző példa erre a *Saprolegniák* zoosporangiuma, (melynek, mint különben az egész telepnek plasmája, ha nem nagyon tömör — a legszebb hálózatot alkotja). Így az *Achlya* zoosporangiumánál a bevándorlás oly mérvet ölt, hogy, — csak egy esetet véve — a hasonló hosszúságú sporangium nyél magvainak számát 10-szeresen is felülmulta.

Ha a bevándorlás s illetőleg az oszlás által a kellő szám el lett érve, akkor a magvak elrendezkednek. Bár részben ismeretes ez, mégis felemlitem, mert legszebben az említettem *Penniszékenél* látható, nevezetesen az oly *Saprolegnia* sporangiumban, a mely nem duzzadt fel, — tehát igen hosszú hengeres szálnak maradt, mely épen csak egy zoospora szélességével bír. Itt ez okból — miután a tartalom a szó legszorosb értelmében feldarabolódik, — a magvak is mind egy végtében, sorban rendezkednek el a legnagyobb szabályossággal; egy ily esetben 32 mag volt látható egymásután szépen sorban, melyek körül megalakult már nagyjában, a zoospora teste is.

Másféle sporangiumoknál szintén találkozunk a magvak vándorlásával. Legjobban lehet ezt a *Mucor*félekénnél észlelni. A *Mucorok* azért alkalmasak erre, mert a tenyésztés módjának változtatása szerint, fejlődésüket bizonyos mértékig el lehet nyomni. Így aztán könnyen nyerhetünk bizonyos feltételek mellett kis myceliumot, mely egy törpe gyümölcstartót hajt, a s ebben aztán a megszorított tenyésztés következménye gyanánt kevés, vagy épen csak egy spora képződik. Ennek szándékos előidézése s a sporák számának, (a kevés sporát termő fajoknál), ily módoni reducálása, a legjobb módszer a magvak tanulmányozására. Egy ily kis *Mucor*-myceliumot úgy is sikerült tenyészteni, hogy az gyümölcstartót termelt négy sporával s még akkor is látható volt a mycelium közepén levő erősen felduzzadt s hengeresre nyult anyaspora, melyből az egész telep eredt s melynek hálózatos plasmájában épúgy, mint az egész telepében a magvak mind a háló csomókban ültek. Ennél a vándorlást a gyümölcstartó nyelébe jól lehetett követni, mindaddig míg az is, egy válaszfalal el nem zárattott; ekkor a felső végébe nyomult a plasma s itt nagyobb számú mag gyülekezett össze. Sajátos körülmény mégis, hogy elzárattván a sporangium a columella által, a benn levő magvak

számától függetlenül alakul a sporák száma. Így esetünkben csak négy spora képződött, a többi mag s talán maradék plasma visszamaradt. Erre enged következtetni azon körülmény, hogy a sporangium fala s leánysejtjei, a sporák között, mindig van egy nyálkás anyag, mely már a fiatal gyümölcsben igen jól festhető s melyben kezdetben szemcséket is látni. A visszamaradó nyálkás anyagnak feladata később az érett sporangium falának felrepezstése. Még szembeötlőbb ezen nyálkának képződése, a két- vagy egysporás gyümölcsben, mert ilyenkor már sokkal több anyag s mag is marad vissza, mely a gyümölcs belsejének jókora részét tölti ki.

A most jellemzett átmenetek a sok sporás gyümölcstől, a 4, 2, vagy épen egysporáshoz (mely utóbbi esetben a sporangium, egy sporája levén egymagú lett), még összehasonlító értékkel is bírnak, mert a basidiosporák magyarázására szolgálnak. Ezeket t. i. kis, egy sporára reducált sporangiumoknak lehet tekinteni, különbség ép abban van, hogy a reductio ezeknél typicussá vált és állandó, míg a *Mucorok*nál ingadozó maradt.

Az ascusoknak nevezett sporangiumokban a magvak viselete már nagyjából ismeretes. Hogy ott csakugyan oly osztási alakok, mint azt Fischer ábrázolta előfordulnak-e, még nem lehetett kimutatni, ábrái után ítélve némi kétely is fér hozzá. A legalkalmasabb nagy ascusalakok vizsgálása e tekintetben biztos felvilágosítást nyújthat.

Az ivaros sporangiumok, az oogoniumok meg zygosporák, ép a termékenyítés szempontjából a legérdekesebb tanulmányi anyagot adják. A vizsgálsnál azonban oly akadályokkal találkozunk, hogy azok legtöbbször meghiúsítják az eredményeket.

A *Zygomycetek* copulatiojánál, a magvak viseletét épen nagy számuknál fogva nem lehet biztosan tanulmányozni, másrésztől megnehezíti a vizsgálatot az is, hogy a protoplasmában mindig igen finom szemcsés zsír van elosztva. Mindezeknél a nagy nehézségeknél fogva, a *Mucor*félék zygosporáinál, az egybeolvadó leánysejtek tartalmának, tehát a magvaknak is egybekeveredésénél, többet nem lehetett kimutatni. Mindaddig különben, míg nem akadunk oly copuláló alakokra, melyeknél az érintkező sejtek kevés, — vagy egymagvúak, — nem is fogunk az egész folyamatról lényegesen többet megtudni. Itt tehát a szoros értelemben vett ivarosság, a copulationál nincs oly határozottan kifejezve, mint például a

*Zygnemaced*knál, melyeknél a magvak egyesülése közvetlen kimutatható. Szükséges lesz ezért talán, az ivaros szaporodásnak vett copulationnak egy alsóbb fokát is megkülönböztetni, melynél a magvak csak egybekeverednek, míg a magasb s már élésebben kivált fokra a magvak páros egybeolvadása a jellemző.

Az oogoniumokról jóformán ugyanazt mondhatom mint a zygosporákról. Itt is a tartalom rendkívül zsíros s miután a zsír igen apró szemekben van szétszótva, eltávolítása is igen nehéz. Tapasztalataim szerint a gyorsan oldó szerek nem adnak használható készítményeket. Ellenben hígított borszesz hosszú időn át, — évek múltán — annyira kivonja a zsíros összeköttetéseket, hogy a tartalom szerkezete festőszerek nélkül is jól vizsgálható lesz.

A kezdetben egymagvú oogoniumoknak (*Saprolegniák*) a termékenyítés alatti viselete, ép a fenti okokból még nem volt biztosan felderíthető. A sokmagvúak közül legszebb részleteket a *Cystopus Portulaccae* oogoniumjánál észleltem. A *Cystopus* tömlős mycelje sokmagvú s így maga a fiatal oogonium is, mely a hypha végén, mint egy kis bunkós duzzadás kezd mutatkozni. Már az egészen fiatal oogoniumban feltűnik a protoplasma elrendezése. Az oogonium nyeléből ugyanis sugarasan árad a gömb belsejébe, ellenben a gömb felső felében hálózatos van elrendezkedve. Ez egyuttal a magvak elhelyezését is megszabja, mert a plásmasugarakban hiába keresnénk magvakat, ezek mind a hálózatos részben foglaltak helyet, még pedig itt is mindenkor a háló csomóiban ülnek. Az oospora képződésénél, a gömb központja körül összetömőrül a protoplasma s egy hatalmas gömbölyű testet alkot, melyet nemsokára már hártya övez, a tért pedig a spora és az anyasejt fala között még mindig igen szép hálójú plasma tölti ki. Ennek feladata tulajdonképen most kezdődik, mert a sporák külső hártyája a legkülönfélébb vastagodásokkal lesz díszítve s ezt a két fal közötti plasma teremti meg. Ezen elkülönülés csak a termékenyítés után következik be. Az antheridium mint egy sok magvú tömlő tapad, a még sugarasan hálós oogonium falához. Itt is a termékenyítés épen csak a tartalom egybekeveredése által megy végbe, vagyis magvaknak külön egyesülését észlelni itt sem lehetett. Sőt az eddigi vizsgálatok szerint — az ivarosság a magasb, illetőleg nem sokmagvú *Penész*eknél hiányozván — nem is igen remélhetjük, hogy oly típusos termékenyítési folyamat

kimutatható volna, melynél a két principium magva párosodva egybe olvadna.

A többi gyümölcsalakok, a basidio-, conidio-, chlamydo-sporák, az élesztő conidiumok, az oidiumok mind positiv bizonyítékot szolgáltatnak arra, hogy képződésük mindenkor a sejtmag jelenlététől függ, illetőleg hogy a sejtmagnak ezen szervekbe jutása elkerülhetlen feltétele a fejlődésképeségnek.

Ezen gyümölcsalakok nagy bőségben jutottak kezem közé, mert abban a ritka kedvező helyzetben voltam, hogy a Professor BREFELD által, más célokra tenyésztett anyagot részben felhasználhattam saját vizsgálataim érdekében is. A rendkívüli nagyszámú s sok alakon végzett vizsgálatok eredménye igen megegyező, azért elmondásánál elégséges lesz egy pár alakhoz ragaszkodnom.

A basidiosporákat illetőleg, a *Protobasidiomycetek* kiváló képviselője, a *Pilacre Petersii* elementarisan egyszerű négysporás basidiumjai, a legtanulságosabb anyagot szolgáltatják. Ennél az igen egyszerű *Basidiomycet*nél a fő hyphákon örvösen álló mellékágak képződnek, melyek csakhamar megszünnék növekedni s mint fiatal basidiumok ismerhetők fel. A basidium már mindjárt kezdetben, mikor mint kis kitüremlés fellépett, magot nyert s ez most mikor már a teljes nagyság el van érve, kétszer oszlik s a négy leánymag szabályos közökben sorakozik. Ezt követi a válaszfalak képződése, miáltal a hengeres basidium 4 egymás alatt fekvő sejtre izelgetik, melyeken oldali kitüremlések mutatkoznak csakhamar, minden ily kitüremlés mindjárt magot is nyer s tovább növekedvén basidiosporává érik, mely ilyenkor már csak a kis törpe, majdnem elenyésző sterigmával van a basidiumra tűzve. A basidiumképződés a *Pilacren*nél annál érdekesebb, mivel némelykor egy hosszabb hyphának felső vége izelődik fel 4, szomszédos sejtre s alakul át ily módon basidiummá!

A többi csoportokból a *Tremellini*, avagy a *Dacryomycet*ek szintén igen typosus példákat szolgáltatnak. Ezen esetek annál fontosabbak, mivel így a fekről fokra, fölfelé haladó vizsgálatok segítségével, a basidiumgyümölcs légmagasabbban tökélyesült alakjáig, követhető volt a magvak viselete s megállapítható vala a nagymérvű megegyezés.

A *Tremella lutescens* körtvealaku basidiuma kezdetben egy magot rejt, melynek oszlása után fellép a ferdeirányú válaszfal, mely hosszában felezi a sejtet, erre még egy hosszirányú válaszfal lépven föl 4, cikkelyes leánysejtből áll a ba-

sidium. Most mind a 4 cikkelyforma leánysejt tetején kis szarvalakú kiemelkedés lép fel, melyek mindenike lassanként egy hosszú ágat hajt. Tudvalevő, hogy a *Tremellini* Penészek oly sok nyálkát választanak ki, hogy a Penész összes hyphái mind, bele vannak ágyazva tökéletesen ebbe a kocsonyába s így a most leírt folyamat is egészen a nyálkában ment véghez. A basidium négy ága azonban kifelé tart, — s egy irányu levén az összes basidiumok növése, — a nyálka felső kissé erősebb záró rétegét áttörve a szabadba érnek. Itt némelyike egy finom nyélbe, sterigmába szűkül, más csak elhegyesedik s mindjárt erre kis gombot hajt csucsán, — a fiatal sporát. A magvak (minden cikkelyben egy) ezalatt vándorolni kénytelenek s tetemes utat tesznek meg, mivel a sporát termő ágak 5—6-szor hosszabbak a basidium körtealakú tövénél — s végül belecsúsznak a kis gömbölyded sporakezdetbe.

Hasonlít ehhez a *Dacryomycetek* basidiumjában végbemenő folyamat, az eltérés tulajdonképen csak a basidiumok alakjában rejlik. Erre a Penész csoportra a villásan elágzott basidiumok jellemzők, egyszerre tehát mindenik csak két sporát teremhet. A basidium egy hypha-végnek megvastagodása által képződik s ilyenkor még csak egy magot találni benne, de később mikor tetején két púpos kiemelkedés domborodik ki, már oszlik a mag, úgy hogy mikor a púpok megnyúlnak s bengeres ágakká formálódnak, már négy magvat látunk egy függélyes sorban elrendezkedve. Az ágak nöttével, a magvak párjával az ágak tövében találhatóak, s mikor már az ágak a felületre kiérték a magvak is párjával benyomulnak beléjük, miután a spórába csak egy mag hatol, itt még másodszori spóratermés is lehetséges.

Az épen elmondottak már meg valának állapítva s épen a nagy basidiumos *Hymenomycetek* közül az alkalmasabbakat vettem vizsgálat alá, mikor KOLDERUP ROSENINGE dolgozata a *Hymenomycetek* basidiumjában végbemenő magoszlásról s kivándorlásról megjelent. Ezt nagyjában megerősíthetem ugyan, de a magvak osztlását illetőleg nem tudtam eddig oly képeket nyerni, sőt rajzai kétséget támasztanak bennem aziránt, ha vajon mindig a természetes állapotban levő magvak voltak-e a vizsgálat tárgyai.

A chlamydosporák annál nagyobb érdekléssel bírtak előttem, mivel épen a BREFFELTŐL akkoriban folytatott culturák menetében igen nagy szerepet játsztak, s tulajdonképen ezen vizsgálatok folyamában lettek pontosan körülírva a régibb

kétes esetek (p. *Nyctalisok*), vagy észlelve s leírva az ujak (*Ptychogasterek* stb.)

Legalkalmasabb a vizsgálatra az *Oligoporus* (*Ptychogaster*) *ustilaginooides* meg *O. farinosus*, feltéve, hogy a kikészítés és vizsgálás nehézségeit sikerül legyőzni. Az előbbi fajt tartva szem előtt, könnyen ki lehet mutatni, hogy a chlamydosporák, egy hypha mellékágainak vagy végső sejtjének felizelődése által képződnek. Az *Oligoporus ustilaginooides* gyümölcshyphái hosszú sejtekből állanak s így 9—10 s több chlamydospora képződik egy végtében egy sejtből. Ezt mindig megelőzi a mag oszlása s csak mikor a kellő számú leánymagvak itt is rendjében elhelyezkedtek, lépnek föl a válaszfalak, jön létre minden sejt pár között egy kapcsolósejt összeköttetés s huzódik össze minden sejt tartalma chlamydosporává, körülövezvén magát egy erősebb burokkal, üresen hagyván a kapcsolósejtet.

Ugyancsak ennél a *Penész*nél a legfiatalabb állapotokat vizsgálva, sok vesződség árán, (a hyphák rendkívül érzékenyek a praeparálás minden módja iránt s ezenkívül sajátos fénytörésük miatt nehezen vizsgálhatók,) — meggyőződtem arról is, hogy a magvak mindenkor az elágzással is szoros viszonyban vannak. Az ágak mindig a válaszfalak alatt lépnek föl, mint ujj forma kitüremlések, melyek mindig a szomszédos sejthez hajólnak s legtöbbször csakugyan azzal össze is nőnek s így egy kapcsolósejtet alkotnak, később aztán ennek a domború oldalán, púpján képződik egy új kitüremlés, mely oldalággá fejlődik. A rövid hyphasejtek ilyenkor rendszeren csak egymagvúak, de ez a mag hamar oszlik s a leánymag mindjárt a jövőre kitüremlés helyére vonul s a falhoz tapad. Mindig ezen a ponton lép föl az új ágacska, mely ha egybeolvadt a szomszédos sejttel, nem veszi el magvát, ez nem költözik át amabba, hanem a kapcsolósejt domborúbb oldalához tapadva ott egy új ág képződését indítja meg, a melybe bevonulva annak növéseben oszlásaival részt vesz.

A *Fistulina hepatica* chlamydospora-képzésénél, szintén a magvak előzetes szétoztásával találkozunk, ha a chlamydosporák sorjában képződnek; ha pedig a nyél tetején fejecske módjára teremnek, (mintegy sarjadzás által) akkor is minden kis sarj megjelenése után rögtön egy magot nyer.

A *Nyctalis parasitica* sejtmagvainak viselete, eltér a többi vizsgált chlamydosporákétól. A culturákban tenyésztett sporák mindenben megegyeztek a kucsmás gyümölcstestből nyerttek-

kél, miáltal sikerült BREFFELDnek minden kétségen felül bebizonyítania, hogy ezek valósággal a *Nyctalis* fejlődés menetébe tartoznak s nem parasiták vagy együttesen élő külön penészalakok. Lényegében véve ezek is, az *Oligoporusokéi*hoz hasonló módra képződnek, de jóval nagyobbak levén, a magok is tekintélyesebbek. A különbség csak abban áll, hogy a fiatal chlamydospora magva már igen korán oszlik, akkor t. i. mikor még a spora tartalma nem húzódott vissza a válaszfalaktól, tehát még nem tömörült össze. Az ilyen még rövid bunkos spora magva már a magosb rendű növényekre emlékeztető módon oszlik, a magszálak, — ezek észleléséről az apróbbaknál alig lehet szó — megoszolván szétválnak s kéve módjára egymástól elhúzódnak. Az idősebb sporában, melynek tartalma már összetömörült, a két, csillagosan rendezett magszálakból álló mag, a spora két végén látható; — nemsokára — a már vastagadó falú sporában, — a magszálak összegombolyodnak s még egy későbbi állapoton, csak két tojásdad, a sejt közepén egymás mellett álló magot látunk, mindenikében még egy kis magcsa ismerhető fel. Sajnos hogy a magvaknak a csirázásnál sz-repét, nem lehetett felderíteni, a sporák ugyanis csak *Russula* gyümölcstesteken (ezeken élődik a *Nyctalis parasitica*), voltak csirázásra birhatók, de ezek már nem valának alkalmasak a további vizsgálódásra. A *Nyctalis asterophora* chlamydosporáit, anyag hiányában, be levén már fejezve a culturák, — nem vizsgálhattam.

A számos rendelkezésre álló conidium-alaknál, meggyőződtem minden vizsgált esetben arról, hogy a lefűződő vagy kisarjadzó fiatal conidium magva, már előzetesen készen van s a mint a fiatal conidium első kezdete jelentkezik, abba mindjárt bele is vándorol. A magosb rendű Penészek között, igen instructív volt e részben a *Heterobasidium* (*Polyporus*) *annosum* conidium-tartóinak vizsgálata. A gyümölcstartók kezdetei többnyire, mint már eleitől fogva bunkós mycelágak törnek ki a tápláló folyadék színére, hogy később szabadon, a levegőn tovább fejlődve gyümölcsözzenek. Ezek a fiatal gyümölcstartók-kezdetek, azonnal felismerhetők a magvak nagyobb számáról. Az anyamag, már igen korán szaporodni kezd az oszlások oly gyorsan követik egymást, hogy a S-asok, a párosával összefüggő magvak igen gyakoriak. A gyümölcstartó teteje ilyenkor már duzzadni kezd, s a mint fejcskévé gömbölyödik, ép úgy vándorolnak a magvak is mind oda. A folytonos oszlások következtében a magvak igen picinyek lesznek, oly annyira hogy

a fiatal fejecskén, mely rendkívül finom csapok alakjában sterigmákat hajt, már csak mint apró pontok ismerhetők fel (1200 sz. nagyításnál!). A vékony sterigmák igen különböző hosszúságúak, sokszor nagyon rövidek maradnak s a mint megjelentek, már beléjük nyomul egy-egy sejttag, mely alighogy a szűk lumenen keresztül esüszhat, most a sterigma vége is felduzzadt s ez a kezdete a conidiosporának, mely ettől fogva gyorsan fejlődik tovább.

Ernél az alaknál a magvak és a conidiumok száma között semmi határozott arányt nem találunk. A conidiumképzés igen nagy változatosságot mutathat, a rendkívül sok sporától borított fejecskétől a néhány sporát tartóig, mindenféle átmenetet meg lehet találni. S ezen átmenetek voltak azok, (még leginkább az általam talált s eddig nem közölt azon eset, mikor a hymenium csövecskéiben, a kinövő hyphák szintén csekély számú conidiumokat hajtottak), — melyek oly szép bizonyítékokat szolgáltatottak a basidiumok és conidium-tartók morphologiai értékét illetőleg.

A conidiosporák aztán, egészen úgy csiráznak, mintakára a basidiumokon termettek. Eleinte a csirázási tömlő több magvu, majd pedig a válaszfalak felléptével felívelődik s létrejön a rendes mycelium. Itt is tehát egy zárt fejlődési sor vizsgálható a sejttagokra.

A conidium képződéssel igen rokon az élesztő gyümölcs alak, s így a magvak viselete is mint várni lehetett — igen egyező. Az élesztő conidiumokra a legjobb anyag még 1885-ben volt rendelkezésemre, mikor BREFFELDnek a nagy arányokban megindított, az üszök elterjedésére vonatkozó kísérletezésben segédkeztem, mely időtől fogva évente tavasszal, a hasonló célból tenyésztett üszök-félék élesztőjét mindig vizsgálhattam. A magvakat illetőleg ezen, minden kétséget kizáró tenyésztési mód alapján — nyert, nagy alakköre terjedő culturák, a legjobb anyagot szolgáltatották s ép ezért a prioritást, dacára egy ide vonatkozó, nyomtatásban előbb megjelent cikk dacára, fentartom.

Minden élesztő conidium az Üszök-féléknél, a sporából kicsirázott gyümölcstartó-promycelium, illető sejtjéből egy magot nyer képződésénél. Ez a mag akár hosszú orsódad: *U. longissima*, *U. Maydis*, *U. cruenta* stb. akár tojásdad az élesztő sejt *U. antherarum* stb. mindig a sejt közepében található. Az élesztő conidium sarjadzásánál aztán, a mag is mindig oly tempóban oszlik, hogy a leánysarjak számára a kellő időben új magot szolgáltatthasson, a leánymag mindjárt abba sarokba vonúl, a mely sarjadzani fog, hogy ott rögtön a kis kitüremelő sarjba benyomulhasson. A nagyon gyorsan sarjadzó

élesztőnél azonban rendszeren három magval találunk a sarjadzó sejtekben egy a középben, kettő a két sarokban látható. Ezek mindenike oszlik két leánymagra, vagy épen csak az, a melyik szomszédjában az új sarj készül, szóval gondoskodva van arról, hogy a leggyorsabb sarjadzás mellett is a sarjak mindig magot nyerhessenek. A növés gyorsasága s közvetve tehát a táplálkozási viszonyok, — okai tehát az élesztő sejtek ideiglenes többmagvúságának. Az üszők-félék spora-képzése mint ismeretes — nincsen kielégítő módon tanulmányozva. Miután az erre vonatkozó, általam végzett vizsgálatok a BREFELD-féle Untersuchungen a. d. Gesamtgebiete der Mykologie IX. kötetében fognak közöltetni, itt csak annyit mondhatok e tárgyról, hogy sikerült a sporaképző erősen felduzzadt, elnyálkásodó hypháknál kimutatni azt, hogy minden sporává formálódó mellékágba, belehatol egy sejtmag s csak aztán lép föl az elzáró válaszfal. A sporafejlődés további részleteiről, később több is lesz az említettem helyen közölve.

Érdekes körülmény gyanánt felemlitem, hogy az üszök-élesztők között soknál a magot, ha nem nagyon tömör a sejt tartalom, még festés nélkül is fel lehet ismerni, így teszem az *U. antherarum*-nál.

A többi élesztő a p. *Tremellini*-féléknél, *Ascomycet*eknél hasonló magaviseletű.

Az élesztő-forma conidiumokat, a *Hymenomycet*eknél egészen potló oidium alak, valamint a *Tremelliniéi* is, a magokat illetőleg minden vizsgált alaknál azonos eredményt adott. A *Stropharia*, *Collybia* stb. nemekhez tartozó alakok oidiumjai, alakra az *Oidium lactisra* igen hasonlítanak s úgy mint akár annál is, ezeknél hasonlóan a feldarabolás, tehát oszlás előtt mindig előkészül a kellő számú mag. Itt tulajdonképen a folyamat semmi egyéb, mint pusztán csak a közönséges ketté oszlás, melynél mindakét leánysejt meg kapja a saját, őt megillető leánymagvát. A magok kimutatása, az oidium alakoknál aránylag könnyű.

Ezekben volna összefoglalható röviden mindaz, a mit a Penészek sejtmagvairól előlegesen közölni lehet, a magvak vegyi alkatának vizsgálása s más sok kérdés még bővebb tárgyalást igényel; itt épen csak a magvakat morfológiai szempontból akartam nagyjából jellemezni. Nem akarom elhallgatni, hogy a tej- meg zsir- s nedvtartók szintén magokkal bírnak s hogy ezen fontos szervek majd sok-, majd egymagvúak lehetnek. De ez is egy külön dolgotat körébe tartozván most nem részletezhető bővebben.

KÖNYVISMERTETÉSEK.

DR. L. RABENHORST'S Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Erster Band III. Abtheilung: Pilze von DR. G. WINTER 30. Lieferung: Discomycetes (Pezizaceae) bearbeitet von DR. H. REHM. Mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig. Verlag von Eduard Kummer. 1888. p. 129 — 208. 8.^o
[I. MNL. IV. 162. V. 41. VII. 13, 89, 115. VIII. 57. IX. 26, 103 X. 122, 156. XI. 46, 157. XII. 110. II.]

1] Az *Eustictaceae* családja befejeztetik (129—185), az *Ostropaeae*, *Tryblidiaceae* családok és a *Heterosphaerieae* családból a *Heterosphaeria* és *Odontotrema* genusok a hozzájuk tartozó fajokkal ismertetnek s a *Scleroderris* genus diagnosisának jó része, képezi a füzet végét.

DR. L. RABENHORST'S Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Vierter Band: Die Laubmoose von K. GUSTAV LIMPRICHT. 9—10 Lieferung: Bryineae: Stegocarpae (Acrocarpae). Mit zahlreichen in der Text eingedruckten Abbildungen. Leipzig. Verlag von Eduard Kummer. 1888. p. 513 — 640. 8.^o
[I. MNL. IX. 135—137. XI. 170. XII. 110. II.]

2] A *Ditrichiaceae* családja befejeztetik (513—516), a *Pottiaceae* családjából pedig a *Pterygoneurum*, *Pottia*, *Didymodon*, *Leptodontium*, *Trichostomum*, *Timiella* (DE NOR.) nov. gen., *Lep-tobarbula*, *Tortella*, *Barbula* és *Aloina* genusok tárgyaltatnak.

Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten von A. ENGLER ord. Prof. der Botanik und Director des botan. Gartens in Breslau und K. PRANTL Professor der Botanik an der Forstlehranstalt Aschaffenburg 8., 9., 13., 21., 22., 23., 25—28. Lieferung. Leipzig Verlag von Wilhelm Engelmann 1887—89. Lex. 8.^o
[I. MNL. XI. 83—92. XII. 110—111. I.]

3] A cimben felsorolt füzetekkel a második rész (Theil) befejeztetik, miután a mult alkalommal a 2.4.5. Abt. ismertetését adtuk (XII. 110—111. és már elébb XI. 83—92) álljon már most itt a többieknek tartalma.

II. Teil 1. Abt. *Coniferae* EICHLERTŐL, a fossilok ENGLERTŐL, *Gnetaceae* von A. W. EICHLER (8. Lief.) és *Angiospermae*, *Bedeckts a-*

- mige *Siphonogamen*. Kurze Erläuterung der Blüten und Fortpflanzungsverhältnisse bei den Angiospermen von A. ENGLER. (8. 13. Lief.), *Typhaceae* von A. ENGLER, *Pandanaceae* von H. Graf zu SOLMS (13. Lief.), *Sparganiaceae* von A. ENGLER (13. 26. Lief.), *Potamogetonaceae* von P. ASCHERSON, *Najadaceae* von P. MAGNUS, *Aponogetonaceae* von A. ENGLER, *Juncaginaceae* von FR. BUCHENAU und (für Gen. *Lilaea* HBK) G. HIERONYMUS, *Alismaceae*, *Lutomaceae* von FR. BUCHENAU, *Triuridaceae* von A. ENGLER (26. Lief.), *Hydrocharitaceae* von P. ASCHERSON und M. GÜRKE (26—28. Lief.)
- II. Teil 3. Abt. *Cyclanthaceae* von O. DRUDE (befej. 9. Lief.), *Araceae* von A. ENGLER (9. 27. 28. Lief.), *Lemnaceae* A. ENGLER (27. 28. Lief.).
- II. Teil 6. Abt. *Musaceae*, *Zingiberaceae*, *Cannaceae*, *Marantaceae* von O. G. PETERSEN (21. Lief.), *Burmanniaceae* von A. ENGLER (21. 22. Lief.), *Orchidaceae* von E. PEITZER (22. 23. 25. 27. 28. Lief.).

Mindenkinck ki növénytannal komolyan foglalkozik, a mű nélkülözhetlen. A diszes kiállítás, a gondos szöveg és a nagyszámú ábra a kevésbé tájékozottaknak is könyvtári a növénytani tanulmányokat. Az egyes füzetek olcsó ára és a nem nagyon gyors megjelenés pedig, a kevésbé módosoknak is hozzáférhetővé teszi a munkát.

H I R D E T É S.

DEUTSCHE BOTANISCHE MONATSSCHRIFT

Zeitung für Systematiker, Floristen und alle Freunde
der heimischen Flora. Herausgegeben von

PROF. DR. LEIMBACH

Director der Realschule zu Arnstadt

Jahrgang VII. 1889. Jahrespreis 3 fl. 80 kr.

wird allen Botanikern empfohlen.

(1)