

MAGYAR NÖVÉNYTANI LAPOK

SZERKESZTI ÉS KIADJA

KANITZ ÁGOST.

IV. ÉVF. 39. SZ.

1880. MÁRCIUS.

MINDEN JOG FENNTARTATIK.

TARTALOM: A chlorophyll osztódásáról SCHAAERSCHMIDT Gy. — Könyvismertetések: HANSTEIN Das Protoplasma. PASQUALE Su di alcuni vasi proprii della scagliola. BENTHAM et HOOKER Genera plantarum. III. 1. BRANDZA Prodromus Florei Romane. I. — Tudós társaságok. — Halálozások. — Kinevezések. — Utazók. — Hírdetések.

A CHLOROPHYLL OSZTÓDÁSÁRÓL.

SCHAAERSCHMIDT GYULÁ-tól.

Múlt év őszén algákban chlorophyll osztódást észlelvén, DR. KANITZ ÁGOST ny. r. tanár figyelmeztetett C. MIKOSCH ¹⁾ legújabb e tárgyra vonatkozó értekezésére. Ezen dolgozatot használtam a chlorophyll osztódásának tanulmányozásánál. Az észleletek mindinkább igénybe vették érdeklődésemet és azon voltam, hogy az irodalomban előforduló adatokat lehetőleg tanulmányozhassam, s ezen alkalommal egyet mást ki is egészíthessek. Az így nyert adatokat összefüggően feltüntetni nem leend felesleges.

DR. KANITZ ÁGOST ny. r. tanár úr becses utasításaiért, szíveségeért, hogy a k. növényteni intézet könyvtárát, eszközeit és anyagait teljesea rendelkezésemre bocsátotta, és fáradságaért, melylyel vizsgálataim ellenőrizni szives volt, legszebb köszönetemnek adok kifejezést.

A chlorophyll osztódás általi szaporodását C. NÄGELI fedezte fel 1844-ben. Szerinte az osztódó szemcsében egy igen finom válaszfal képződik, mely a szemcsét két részre osztja.

MIKOSCH (i. h. 42. l.) bár idézi NÄGELI-t lap szerint, mégis csak MILDE és WIGANDnak tulajdonítja, hogy látták volna a

¹⁾ C. MIKOSCH Ueber die Vermehrung der Chlorophyllkörner durch Theilung Oest. bot. Zeitschr. XXVII. (1877) p. 41—45. ág. I—V.

chlorophyll osztódását válaszfal által, már pedig NÄGELI is elég világosan mondja ezt.²⁾

Hogy az osztódás a chlorophyll szemek számát valóban tetemesen gyarapítja, s így igen fontos szaporodási tényező, azt NÄGELI igen szépen bebizonyította a *Nitella syncarpaval*.

NÄGELI után J. MILDE³⁾ a zsúrlók és WIGAND⁴⁾ a páfrányok prothalliumaiban észlelték a chlorophyll osztódását. MIKOSCH adatait követve megtudjuk, hogy szerintük a befűződéssel egyidejűleg kívülről egy válaszfal is képződik, mely az oszlást eszközli.

HOFMEISTER⁵⁾ szerint edényes növényeknél a chlorophyll osztódás csekély szerepet játszik, fontos azonban e tünetény a mohoknál és némely nagyobb algánál. A *Fissidens bryoides*-nél a sejtmagot környező chlorophyllszem a sejtmaggal együtt oszlik, befűződés által, később, a sejt nyugvó állapotában a chlorophyllszem újból 2—8 leányszemre oszlik; így oszlik a chlorophyll a *Sphagnumok*nál is. Észlelte az osztódást továbbá a *Bryopsis plumosa*, *Metzgeria furcata*, *Funaria hygrometrica* protonemájában és a *Nitella flexilis*-ben. Említi végre még az *Anthoceros* is.⁶⁾

ROSANOFF⁷⁾ a *Bryopsis plumosa* chlorophyll szemcséinek befűződés általi oszlását észlelte és rajzolta.

²⁾ C. NÄGELI Bläschenförmige Gebilde im Inhalte der Pflanzenzelle. SCHLEIDEN u. NÄGELI. Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik 1844. 3 u. 4 Heft 111—112. l. tab. III. fig. 10. a. b. c. „... Dasselbe“ (das Mutterbläschen) „streckt sich in die Länge, theilt sich durch eine Wand, und trennt sich in zwei neue Farbbläschen. (Fig. 10, c)“

„Ich habe die Theilung der grünen Farbbläschen bei Algen (z. B. bei *Bryopsis Balbisiana*, *Valonia ovalis*), im Farrenkeimblatt und bei *Nitella* gesehen. Diese Theilung zeigt sich zuweilen so, dass man b'oss rings eine Einschnürung bemerkt, welche nach innen fortrückt und zuletzt das Chlorophyllbläschen in zwei theilt. In anderen Fällen erkennt man jedoch zuerst eine Scheidewand, und die scheinbare Einschnürung erweist sich einfach als das Auseinanderweichen der schon gebildeten Tochterbläschen. Dadurch überzeugt man sich leicht dass im ersten Falle die Scheidewand wegen ihrer Zartheit oder wegen schiefer Lage übersehen wurde.“

³⁾ J. MILDE Zur Entwicklungsgeschichte der Equiseten und Rhizocarpeen. Act. Ac. Leop.-Car. N. C. XXIII. (1851) P. II. p. 624.

⁴⁾ WIGAND Botanische Untersuchungen (1854) Keimungsgeschwindigkeit der Farne p. 37.

⁵⁾ HOFMEISTER Die Lehre von der Pflanzenzelle 1867. p. 372.

⁶⁾ HOFMEISTER Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen p. 3. 4. 10. in der Anmerkung.

⁷⁾ ROSANOFF in HOFMEISTER Pflanzenzelle p. 369 fig. 68.

SACHS⁸⁾ a *Funaria hygrometrica* hímvirágjainak paraphysiseiben, valamint levelében is⁹⁾ észlelt osztódási folyamatokat. Oszlásokon tett észleletei mind azt bizonyítják, hogy a megzöldült protoplasma azokhoz hasonló autonomikus életnyilvánulásokat mutathat, minők a szintelen plasma képződményeknél (sejtmag és az azt környező plasma) is előfordulnak. Az osztódás minden általa észlelt növénynél befűződés által ment végbe. Szerinte ha a sejt növése igen tetemes, úgy a fali állású chlorophyllszemek osztódni kezdenek, ez kettő oszlás által történik, t. i. a legnagyobb átmérőre (a megnyúlt szemcsénél) függélyesen egy befűződés lép fel, mely mind mélyebbre hatól, míg végre a szemcsét két rendesen egyenlő nagyságú, (s az anya szemmel is egyenlő) leányszemcsére osztja. Ha az anyaszem osztódás előtt kemnyeszemcséket tartalmazott, úgy ezek a leendő leányszemcsék központjaiba gyűlnek össze.

Ezen buvárok által constatalva lett a chlorophyllal bíró *Kryptogamok* minden rendjénél a chlorophyll osztódása. E tünemény előjövetele a *Phanerogamok*nál, — miként KNY megjegyzi — kétséges volt, mert se A. GRIS¹⁰⁾, se HORNEMASTER nem említnek növényeket, melyeknél észleltetett volna. SANIO-é az érdem, hogy a chlorophyllosztódást e növényeknél is kimutatta 1864-ben¹¹⁾ s bebizonyította, hogy válaszfal egyáltalában nem jelentkezik az oszlási tüneményeknél. Ő először a *Ficaria ranunculoides*-nél látta az osztódást, a levél alsó epidermesében és a mesophyllban. Az epidermis sejteiben a chlorophyllszemek a mag köré csoportosulnak s ott osztódnak, a *Peperomia blanda* fiatal internodiumaiban is észlelte az osztódást, ez mindkét esetben befűződés által történt. — Utóbbi növénynél már igen korán osztódnak a chlorophyllszemek, még midőn a sejtmag a sejtfalhoz húzódik. 120° alatt állókat is látott, miből tetraedrikus oszlásra akart következtetni, a hiányzó negyedik szemet azonban nem sikerült megtalálni.

KNY¹²⁾, SANIO vizsgálatai által buzdíttatva foglalkozott e kérdéssel, ő is meggyőződött arról, hogy a virágos növények-

⁸⁾ SACHS Uebersicht der Ergebnisse der neueren Untersuchungen über das Chlorophyll Flora XLV. Jahrg. (1862) p. 135.

⁹⁾ SACHS Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl. (1874.) p. 48. fig. 45.

¹⁰⁾ A. GRIS Réch. microscop. sur la chlorophylle Ann. sc. nat. Bot. IV. Sér. T. VII. (1857.) p. 179—219.

¹¹⁾ SANIO Ueber endogene Gefässbündelbildung. Bot. Ztg. XXII. (1864.) 198 p.

¹²⁾ KNY Ueber die Vermehrung der Chlorophyllkörner durch Zweitheilung, und das allgemeine Vorkommen dieses Processes im Pflanzenreich. Bot. Ztg. XXX. (1872) p. 14—15 és Wandt. 1.

nél is osztódhatnak a chlorophyllszemek, észlelte a kettéoszlást a *Ceratophyllum*, *Elodea canadensis*, *Utricularia vulgaris*, *Myriophyllum spicatum*-nál, továbbá a *Sambucus nigra*, *Impatiens parviflora*, *Lactuca muralis* fiatal leveleinek alsó epidermisében, az utóbb említett növénynél a chlorophyllszemek számának szaporodása igen feltűnő. Az oszlások mind befűződés által jönnek létre. Az *Osmunda* prothalliumában (árnyékolt, chlorophyllszegény sejtekben) ismételt kettéosztódás által egész gyöngysorok képződnek, melyek hasonlítanak a *Nastoc* szálaihoz; a sorok csúcsnövés által hosszabbodnak, sőt még el is ágazhatnak, egyes szemek t. i. harántúl a gyöngy-sorra meghosszabbodnak és azután tovább osztódnak.

STRASBURGER¹³⁾ tanulmányozta a *Zygnema* különös chlorophylljának oszlását. Egy ily chlorophyllszem áll egy központi zöld plasma tömegből, ezt concentricusan elhelyezett kemnyeszemcsék veszik körül, melyeket aztán ismét zöld plasma burkol. Osztódás alkalmával a központi rész megnyúlik, befűződik s ily módon két részre esik szét, most e rész oszlási síkjába bele növekedik egy a peripheric. plasmatömegben képződő elválasztó réteg, mely végre az egész szemet két részre osztja.

VELTEN¹⁴⁾ a *Chara flexilis*-nél látta a chlorophyllszemek befűződés általi oszlását.

HABERLANDT¹⁵⁾ (1872.) kimutatta, hogy a *Phaseolus vulgaris* u. n. hamis chlorophyllja (SACHS) is épúgy viselkedik és osztódik miként a valódi, ezért e megkülönböztetést nem tartja helyesnek. A *Pisum*-nál is észlelt osztódást, s említi ezt MIKOSCH után a *Fagopyrum*-nál is.

C. MIKOSCH¹⁶⁾ a *Hartwegia* léggyökeinek vizsgálásánál a közönséges mellett az eddig észlelt esetektől eltérő chlorophyll osztódást is látott. A *Hartwegia* chlorophyll szemei lencsédedek, — cseppfolyós zárványokat tartalmaznak, — de sohasem kemnyét. A zárványokról azt hiszi, hogy ezek valamely a kemnyét pótló zsíros összeköttetés által képeztetnek.

A chlorophyll e növénynél kétféleképp oszlik.

¹³⁾ STRASBURGER Ueber Zellbildung und Zelltheilung 1875. p. 83 —85.

¹⁴⁾ VELTEN Oest. bot. Zeitschr. XXVI. (1876.) p. 85

¹⁵⁾ G. HABERLANDT Ueber die Entstehung der Chlorophyllkörner in den Keimblättern von *Phaseolus vulgaris* Bot. Ztg. XXXV. (1877) p. 367.

¹⁶⁾ MIKOSCH Ueber Vermehrung der Chlorophyllkörner durch Theilung. Oest. bot. Zeitschr. XXVII. (1877) p. 41—45. fig 1—V.

Az első mód szerinti osztódás, mely valószínűleg a régibb szerzők válaszfal általi osztódásának felelhet meg — röviden következőkép folyik le. A zöld festeny a chlorophor két szemben eső sarkára huzódik és ott összetömörül, — ide vonulnak továbbá a cseppfolyós zárványok is, — ez által a chlorophor közepén egy világos öv képződik, melynek szélei a sarkok felé elmosódnak, most az anyaszemcse a hosszba kezd nőni, piskóta alakot ölt magára, szélesb végein zöld színű, közepén pedig színtelen, a két szélesb, kidomborodott rész erősebb növény folytán oly nagy lesz, mint az anyaszemcse.

A középben fellépő színtelen öv miben sem különbözik a chlorophyllszemek anyagától a chlorophortól, erről igen könnyen meg lehet győződni, mert ha a chlorophyllfesteny alcoholal kivonatik és a szemcse azután tömény cukoroldat és kénsavval kezeltetik a chlorophor egész anyaga, úgy a középöv is szép rózsapiros színű lesz.

A szemcse két vége mindinkább eltávolodik, a színtelen plasmaöv mind vékonyabb lesz, míg végre egészen elenyészik; ezzel az oszlás be van végezve. A két leányszemcse oszlás után is rendesen egymás szomszédságában marad, míg csak valami külső ok által el nem mozdíttatnak helyükből. Nem ritkán találni sejteket, melyek az összes chlorophyllszemcséi párosával állnak egymás mellett.

A jellemzett módon szaporodó chlorophyllszemekeken kívül előjönnek még mások is, melyek nagyobbak és elmosódó körvonalúak. Ezek is oszólnak, de nem úgy mint az előbbieket, hanem a közönséges módon befűződés által. Ezeken köröskörül vagy csak az egyik oldalon befűződés lép fel, ezt megelőzőleg a szemcse ezen osztódási síkra függőlegesen megnyúlik, az osztódás nem ritkán félbeszakad és ekkor egy színes összekötő híd képződik a két szemcse körül, mely a szemcsék növénye folytán megnyúlik s végre elszakad, ez által a leányszemcsék körtvealakúak lesznek. Ezen befűződés általi osztódásnál is a cseppfolyó részek a szemcse két sarkán gyűlnek össze.

Ezen osztódási folyamatokat Mikosch, a léggyökereken kívül víz alatt nevelt és világosságtól ért gyökerekben, úgy a levelek basisában is feltalálta, a levelek felső vége felé mind ritkébbak ezen esetek.

Eme adatokat sikerült a rendelkezésemre álló irodalmi forrásokból összeállítanom.

A chlorophyll osztódását tanulmányozandó a legkülönb-félébb növényeket vettem vizsgálat alá. Valamennyinél sikerült a zöld, chlorophylltartalmú részekben az osztódást észlelnem. Mindezen általam észlelt osztódások két főcsoportba voltak sorolhatók. Első csoportba tartóztak a közönséges módon, befűződés által osztódó chlorophyllszemek, a másik sokkal nagyobb csoportba az ettől eltérő, — inkább a Mikosch által jellemzett különös osztódáshoz hasonló — folyamatok. Szolgáljon ez utóbbiak jellemzéseül a *Hyacinthus orientalis* osztódó chlorophyllja. Az osztódásra előkészülő szemcse, melyben kemnyét még nem látni, kissé megnyúlik, — a zöld festeny a két sarokra huzódik s így a közepén egy színtelen plasma öv lép fel; ezen öv igen keskeny, a szemcse átmérője $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ -nek felel meg. Most a szem, két végén élénken tova nő, kidomborodik, mi által a középöv a rövidebb átmérőre megkeskenyül és kissé megnyúlik, végre eltűnik; a szemek eltávolodnak s most már az osztlás ily módon be van végezve.

Legtöbb növény chlorophyll szemcséi vázolt módon osztódnak, ezen szemekkel együtt lefűződők csak ritkább esetekben jönnek elő ugyanazon sejtben. Ily képet alkottam magamnak a chlorophyll osztódásáról mindaddig, míg később erősebb¹⁷⁾ nagyítások alkalmazásával e nézetem változást nem szenvedett. E nagyításoknál — ugyanis kellő beállítás mellett — két igen érdekes és eddig még nem észlelt morphologiai tűnényt láthattam.

A chlorophyllszemeket erős immersziókkal vizsgálva azokon, igen finom szőröket lehetett észlelni.¹⁸⁾ Ezen szőrök nagyobb részt egyenlő térközökben vannak a chlorophyllszem felületén elhelyezve, a chlorophyll plasmájába mélyesztve; rögzítési helyük, mint kerak sötétebb szemcse ismerhető fel.

A chlorophyllszemcsében előjövő, nagyobbbrészt egyenlő nagyságú finom szemcsék nem egyebek, mint e finom ciliák alapi részei.

Ezen pontok elhelyezésében bizonyos szabályszerűséget lehet észrevenni, mert többé kevésbé concentrikus körökben állanak. Minden cilia rendszeren igen vékony, hossza nem éri

¹⁷⁾ Vizsgálataimnál a Seibert-féle II. és III. perisc. ocularokat és VII, VIII, X objectiveket használtam.

¹⁸⁾ Már midőn kéziratom nyomtatásra el volt fogadva kaptam kezimhez Dr. C. FROMMANN „Beobachtungen über Structur und Bewegungserscheinungen des Protoplasma der Pflanzenzelle, Jena 1880.“ értekezését, melyben a tőlem is látott finom szálakat terjedelmesen ismerteti, miután a chlorophyll osztódásáról nem szól, azért felfogása ezen dolgozatomra nem hathatott zavarólag. (Utól. jegyz.)

el a chlorophyllszem átmérőjét, szintelen, úgy látszik, hogy a chlorophorból lépnek a chlorophyllszem felületére. Igen ritka esetekben sikerült ép, egészen elborított chlorophyllszemekre akadnom, a szálak legtöbbször 4—6-os pamatokban ülnek a chlorophyllon. Jod vagy anilin által halványon festetnek, kalitugban eltűnnek, szétfolynak.

Chlorophylldús sejtekben nagyon gyakran látni a ciliak segítségével egymásba kapaszkodó chlorophyllszemeket, sőt az östömlőben rendszeren az összes szemek e finom szálak által érintkeznek egymással.

Nem lehetetlen, hogy e szálak helyváltóztatásra szolgálnak, vagy legalább azt elősegítik, mennyiben a szálak az áramló plasma számára igen alkalmas tapadási pontokul szolgálnak.

Alcohol praeparatumoknál e szálak igen jól kivehetők, kevésbé jól vízbe helyezett metszetekben, mert ezek chlorophyllja rövid idő múlva felduzzad, szemcséi kidudorodnak, s nem sokára az egész szemcse 4—5-szörös nagyságot érven felpattan és szétfoly. Minden vizsgáltam növény chlorophyllszemesénél észleltem e ciliákat; igen szépek a *Hartwegia comosa*-nál, úgyszintén a *Boehmeria bilobanál* is, mely utóbbi — az *Urticaceae*khöz tartozó — növénynél először volt alkalmam őket látni. Mivel a mindjárt tárgyalandó oszlási folyamatok magyarázására netalán zavarólag hathatnának, ezen ciliak — azért hangsúlyoznom kell még, hogy a chlorophyllszemcsén mindenkor előjönnek, — fiatalítól idős szemcséig, fellépésük nincs bizonyos időhöz kötve, csak kemnyétől egészen duzzadó chlorophyllszemcsén nem észleltem ily ciliákat.

Ezen ciliák legjobban láthatók átmetszeti beállításnál s ekkor a chlorophyllszemcse bizonyos *Vaucheria*-fajok zoosporáihoz hasonlít.¹⁹⁾ Megismerkedvén e finom szálakkal, előfordulási körülményeikkel, tovább vizsgáltam az osztódó chlorophyllszemcséket s ez alkalommal az osztódás bizonyos finomabb részleteit sikerült látnom.

Typicus példa lehet ezek jellemzésénél a *Hartwegia comosa* chlorophyllja. Ezen növény különös módoni chlorophyllosztódását csak léggyökerekben észleltem, ezekben sárgavereses chlorophyllszemekre akadtam, melyek a Mikosch által leirt övképzéssel osztódtak, ezen chlorophyllszemek elmosódó körvonaluk és színükből következtetve valószínűleg beteges vagy felbomló szemek lehettek. A másik befűződő, oszlást

¹⁹⁾ J. WALZ Beitrag zur Morphologie und Systematik der Gattung *Vaucheria* DC. in Pringsheim Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. V. (1866—67.) Taf. XII. fig. 6.

bár aránylag ritkán, de egész folyamában sikerült észlelni teljesen ép, élénk zöld szemeken.

Halványzöld léggyökökben, valamint a lomblevelekben is a chlorophyll osztódása a *Hyacinthus*-éhoz hasonlítható; levelek és léggyökökből készült közép vékonyságú metszetek chlorophyllja alcohol vagy osmiumsav által merevítve igen jó tanulmányi anyagnál szolgál. Ily készítményekben vannak kissé megnyúlt, az osztódásra előkészülő, közepükön szintelen övű szemcsék.²⁰⁾ Több keresés után még hosszabb kerülékes szemekre akadhatni, ezekben a középöv már nem homogen, hanem benne a hossz tengely irányában finom, a két szemcsét összekötő, egyenesen — mint húrok — kifeszített plasmaszálak differentiálódnak, ezek festéseknél a chlorophorral egyenlő szint mutatnak; szemcséket bennök nem láttam, anyaguk egészen egynemű. Vastagságuk az előbb vázolt ciliákétól nagyon különbözik, 2—3-szor oly vastagok, — mindkét végükkel a leányszemcsék plasmájába illesztvük, — a rögzítési helyek mint erős pontok könnyen felismerhetők. Most még szemcsés plasma tölti ki a köztük levő tért.

A szemcsék képe ezen állapotban igen hasonlít az *Iris pumila* ifju szájacsejtjeiben oszló sejtmagéhoz, a mint azt STRASBURGER rajzolja Zellb. t. V. fig. 38.

A két leányszemcse most mindinkább kidomborodik, nő, szemben fekvő oldaluk azonban még mindig lapított marad és gyengén ívelték lesznek, eltávozván a szemcsék egymástól a szálak meghosszabbodnak. Rendesen 4—6 sőt több szálát is láthatni a felső oldalon, az alsó oldalon levő szálakat eddig nem láthattam. Később a szemcsék még inkább távolodnak, a szalagok erősebben kidomborodnak. A legközelebbi esetben két leányszemcsét látunk egymástól két-három chlorophyllszemcsényi távolban finoman ívelt szálaktól összekötve, ez felel meg a magorsónak, minő pl. a *Ginkgo* endospermjének osztódó sejtmagja (l. STRASBURGER Zellb. t. V f. 27.), a szálak végre eltűnnek, vajon leszakadnak vagy bevonatnak nem tudni, s ezzel az osztódás be van fejezve.

A nem osztódó chlorophyllszemek mellett leggyakrabban akadtam középövvel ellátottakra, ritkábbak a szálak által összekötött, de még közel álló ($\frac{1}{2}$ chl szem távol.) szemek, — végre egészen eltávolodott, a mag orsóra emlékeztető alako-

²⁰⁾ A Hartwegiá-nál MIKOSCH nem talált kemnyét, ez azonban előjön, néha oly mennyiségben, hogy a chlorophyllszemek szennyes kékre festetnek.

kat csak a legritkább esetekben észlelni, igen szépen sikerült ez állapotot látnom a *Boehmeria biloba* leveleiben.

A chlorophyllszemek rendesen ily kettéoszlás által szaporodnak, nem ritkák azonban a többszörös osztódások sem. Leggyakoribb ezek között a hármass oszlás, ez ép oly módon folyik le mint az előbb említett oszlás. Az előkészülő szemcsénél három irányba huzódik a festeny, három öv lép fel tehát, a szemek eltávolodván rendesen 3—4 szalag által tartatnak össze, e szalagok rögzítési pontjai itt is egyenközü körhöz hasonlóan helyezvék el. Szép ily eseteket észleltem a *Ricinus communis* szík- és a *Pteris Belangeri*, *Vallisneria spiralis*, *Tradescantia zebrina* lombleveleiben. Vajon eztetraedricus oszlás e, legalább előttem kétségesnek látszik, mert a negyedik szemcsét minden keresés dacára sehogysen tudtam megtalálni.

Gyakran láthatni még ezeken kívül oly eseteket is, melyekben 3—5 szemcse függ össze egymással, hogy ezek valóban oszóltak, pontosan kideríteni még nem sikerült. Sokszor akadni gyöngysorokban álló chlorophyllszemekre, e sorok szemcséi még igen közel állnak egymáshoz, valószínű, hogy az oszódtott szemek nem távolodtak el egymástól, e sorok végük felé hosszabbodnak, el is ágaznak (és akkor némileg a *Scytonema* habitusára emlékeztetnek), egy chlorophyllszem ugyanis oldalt kezdván oszódni egy ágat hajt p. *Frankenia*, *Tradescantia zebrina* és *Vaucheria*knál.

Ezen jellemzett középvveli oszódtás a legelterjedtebb. E mellett bár ritkábban előjön még a befűződés is. Előbbivel együtt p. *Vaucheria*, de néha egyedül p. *Chara* kéreg sejtjei. A *Vaucheria terrestris* némely fiatal szálaiban az östömlőben szorosan egymás mellett fekvő szemek rendesen valamennyien piskotaalakuan megnyultak, az oszó szem tehát meghosszabbodik, befűződik, ez alatt is nő a hosszban, úgy hogy a két leányszemcse érintkező része igen kihegyesedik, sikerült ez esetben is a szálatkat bár csekélyebb számban felfalálnom. A nyugvó chlorophyllszemek ismételt oszódtás folytán mind két végükön hegyesek lesznek.

Ha e két oszóási módot figyelemmel tanulmányozzuk, egyezésük bizonyára feltűnik; közös mozzanat ugyanis mindkettőnél a szálképzés. Ez az utóbbi oszótsnál kisebb mérvben mutatkozik, mi azonban az összhangot nem zavarja. Hogy a középv itt nem lép fel, — bár némely befűződési eset reagentiak alkalmazásánál középvveli oszódtásra volt visszavezethető, e körülmény a folyamat rövidítésének vehető. Én e két

esetet összetartozónak vélem s egyesíthetni gondolom egy folyamathoz a sejtmagszerű oszlásba.

Valamint a sejtmagnál, úgy itt a chlorophyllszem osztódásánál is előjöhetnek a legkülönbözőbb átmenetek, melyek azonban egy typicus folyamat általánosítását, egységes egyetemességét legkevésbé sem zavarhatják.

Összevetvén a régibb szerzők által leírt osztódási tüneteket az általam észleltekkkel, úgy találjuk, hogy a NÄGELI, MILDE, WIGAND-féle válaszfal általi oszlás megfelel a typicus sejtmagszerű oszlásnak, a többi szerzők befűződés általi oszlási esetei pedig a kissé eltérő ugyyszólva rövidített folyamatba sorolhatók. Igen valószínű ugyanis, hogy a nagy chlorophyll-szükség követeli ezen rövidebb oszlást, p. a nagy tömlőszerű sejtekben minők a *Vaucheria* szálak vagy *Charák* kéreg sejtjei.

Az osztódások előfordulását illetőleg meggyőződtem, hogy azok minden chlorophylltartalmú növényrészben előjönnek. Idősb, kemnyével tömött chlorophyllszemek természetesen nem oszólnak, ezek a duzzadó kemnyetartalom által felrepesztetnek. Ritkább esetekben azonban egy nagyobb kemnyeszemet tartalmazó chlorophyllszemcsét is észleltem osztódásban. A chlorophyllszemekben előjövő zárványok az oszláskor a leány-szemekbe mennek által.

Az osztódás, észleleteim szerint nincs bizonyos időszakhoz kötve, melegházi vagy szabadon telelő növények p. *Sambucus nigra* (kéreg), *Picea excelsa*, vagy hó alól kivett növények p. *Chelidonium majus* mindannyian rendszeren chlorophyll oszlásokban gazdagok, nem is említvén a hideg csergedező patokból nyert *Vaucheria* és *Cladophora* szálakat.

Az erős nagyítások dacára, melyekkel e folyamatok észlelendők, optikai tévedések nem lehetetlenek, így szorosan egymás mellett álló chlorophyllszemek, sőt még kemnyeszemek között is mindig látható egy összekötő sáv, mely az erős immersiók szürke látterében könnyen okot szolgáltathat az osztódás felvételére, reagentiák alkalmazásával a tévedés könnyen kiderül.

A régibb szerzők úgy az általam chlorophyllszelésre vizsgált növények ²¹⁾ a következők:

I. Thallophyta. *Anthoceros* (HOFMEISTER 1867.); *Bryopsis Balbisiana* (NÄGELI 1844.), *B. plumosa* (ROSANOFF 1867.), *Chara flexilis* (VELTEN 1872.), *Ch. fragilis*!, *Cladophora fracta*!, *Des-*

²¹⁾ Az általam észlelt fajokat ! jellel jeleztem H. = HOFMEISTER, K. = KNY, N. = NÄGELI.

midiaaceae, *Fissidens bryoides* (H. 1867.), *Funaria hygrometrica* (SACHS 1862.), *Melzgeria furcata*, *Nitella flexilis* (H. 1867.), *N. syncarpa* (N. 1844.), *Sphagneae* (H. 1867.), *Valonia ovalis* (N. 1844.); *Vaucheria terrestris*!, *Zygnemaceae* (H. 1867.), *Zygnema* (STRASBURGER 1877.),

II. Cormophyta. *Equisetum* (prothall. MILDE 1851.), *Filices* (prothall. NÄGELI 1844. WIGAND 1854.), *Pteris Belangeri*!, *P. longifolia*!, *Selaginella Martensii*!

III. Anthophyta. *Agapanthus umbellatus*!, *Ageratum album*!, *Aloe vulgaris*!, *Anthurium acaule*!, *Begonia ricinifolia*!, *Boehmeria biloba*!, *Ceratophyllum* (KNY 1872), *Chelidonium majus*!, *Coleus Verschaffelti*!, *Cyperus alternifolius*! *Dianthus Caryophyllus*!, *Dracaena Draco*! *Elodea canadensis* (K. 1872.), *Eragrostis* (MIKOSCH 1877.), *Ficaria ranunculoides* (SANIO 1864.) *Frankenia pulverulenta*!, *Hartwegia comosa* (MIKOSCH 1877.)!, *Hedychium Gardnerianum*!, *Hoya carnosa*!, *Hyacinthus orientalis*!, *Impatiens parviflora*!, *Lactuca muralis* (K. 1872.), *Musa paradisiaca*!, *Myriophyllum spicatum* (K. 1872.), *Peperomia arifolia*!, *P. blanda* (SANIO 1872.), *Phaseolus vulgaris* (HABERLANDT 1877.), *Picea excelsa*!. *Pisum* (HABERL. 1877.), *Ricinus communis*!, *Sambucus nigra* (K. 1872.)!, *Stapelia punctata*!, *Streptocarpus Rexii*!, *Tradescantia japonica*!, *T. zebrina*!, *Utricularia vulgaris* (K. 1872.), *Vallisneria spiralis*!, *Viscum album*!.

Az elmondottakból tehát kitűnik, hogy a chlorophyll-szemcse:

1. minden növénynél osztódhatik,
2. oszlása nincs időszakhoz kötve;
3. oszlása a sejtmagéhoz hasonlóan megy végbe és pedig
 - a) középv és sokszál képzés által (a növények nagyobb részénél).
 - b) kevés szálképzés által, mely esetben a középv el is maradhat (befűződés).

KÖNYVISMERTETÉSEK.

Das Protoplasma als Träger der pflanzlichen Lebensverrichtungen. Für Laien und Fachgenossen dargestellt von DR. JOHANNES VON HANSTEIN o. Professor an der Universität Bonn. Mit sechs Holzschnitten. Heidelberg 1880. 188 p. 8°.

10] Az élet, a szervezetek életműködései legfinomabb atomistiku: erőhatásokon nyugszanak, ezen erők s így az élet forrását kutatni célja ezen munkának. Végelemzésben a szerves sejt ezen forrás,

és a sejt protoplasmája a szervezet valódi morphologiai egysége. H. a növényi sejt képét így rajzolja: a növényi sejt állatszö sejthártyába van burkolva, ehez tapad az östömöl, (rendesen egy, bonyolodott esetben kettö, három, egymásba skatulyázva p. *Confervea*), mely a protoplasma legállandóbb része. Az östömöl a sejthártya felé ugy befelé is finom buroktól van körülvéve, és e két burok között mindenféle sűrűségű, még folyékony plasmát is tartalmazhat. Az östömölből plasmaszalagok sarjadznak, melyek a sejtürbe nyomulnak és egy hálózatot képeznek. Minden szalag hártyával van borítva s benseje, szilárd, puha, folyékony plasmával van telve. Az östömöl, úgy e szalagok „hosszúra nyúlt östömölök“ hártyái azonban nincsenek élesen határolva, nem rétegek; kifelé a sejthártya felé, s befelé a mag felé valóban ilyenek, de plasmaticus zárványuk felé valószínűleg elmosódók, mert kettös körvonalokat látni nem sikerült, a szalagok ilyenmő hártyák által csatornákra, rekeszekre is osztatnak, az így képződött utakban azután hasonlóan az östömölben is plasmaáramok haladnak mindenféle néha ellentétes irányokban. Ezen szalagok által tartatik vagy az östömölhöz tapad a sejtmag, mely a plasmától különböző anyagból a nucleinból áll, a sejtmagcsának anyaga is ugy látszik elűt a plasmától. Az egész protoplasma szervezet, protoplast alapja a hyalin, szintelen puha hyaloplasmát képezi, ez majd egészen zavartalan, majd a microsomák vannak benne finom szemcsék alakjában elhiutvé. Ezek leginkább a folyékony plasmában, enchylema plasmanedvben fordulnak elő, s ezzel együtt az östömölön, szalagokon, magburkon keresztül áramlanak, különböző sebességgel. A plasma mozgások két módját a circulatiót és és rotatiót H. csak egy tünetmő két különböző nyilvánulásának tartja. A sejt mindezen részei folytonos alakváltozáson mennek keresztül, az östömöl szakadatlan kicseréli anyagát a szalagokkal és egyes részeit majd ide majd oda tölja, sőt néha maga is útra kél burkában, t. i. két hártyája között, e zürzavarban a mag is kényszerű alakját, helyét változtatni, hasonlóan minden molecul csoport. Mégis az egésznek alakja és egyénisége híven megőriztetik. A protoplastot, microsoma-kat s talán a magot képző anyagot is együttesen protoplastinnak nevezi H.

Sok esetben azonban hiányozhatnak a plasmaszalagok, ezekkel együtt a szemcsés áramok is, melyek ilyenkor az östömölben sem mutatkoznak, valószínű, hogy a szöveti sejtekben ez állapot a fenntvázolttal váltakozhatik. Utóbbit nyugvó állapotnak tarthatni, melyben még a phytochemicus munkák is szünetelhetnek, nagy anyag felhalmozódás okozhat ily szünetet, de hogy még ekkor sem uralkodik abszolút nyugalom, bizonyítja ezt a metaplasmák lassú mozgása.

Valamint a szabadon élő protoplastok, monoplastok nagy része helyét változtathatja, ugy a szöveti sejt, — mely nem egyéb mint egy

bebörtönzött amoeba — plasmája is képesítve van testének bármely részét minden pillanatban is tetszése szerint minden alakváltozáson keresztül vinni. Mert a protoplastin molekulák minden eltolatást megengednek. Ezen plasticitast contractilitasnak nevezték el, felruházták az önkéntes összehúzódás és tágulás fogalmával, helyesebb azonban a plasma e tulajdonságát az autoplastika névvel jelölni.

A szerves sejtek összehasonlítása folytán úgy vélekedik H. hogy az állati sejtek különben egyenlő morphologiai érték mellett magasabb fokú szerves plasticitással vannak felruházva, mint a növényi sejtek.

A plasma sejthártyáját a legkülönfélébb alaki különbözékelésen viheti keresztül, e térbeli változások mellett benne még anyagokat is idézhet elő. A hártya tömege egynemű és bensőleg összefüggő egészet képez eredetileg, de a vízfelvétel által különböző tömötségtű rétegekre oszlik.

A plasma autoplasticitására szép példát szolgáltat még az edény, csatorna és más ilyen synplastok képződése, mert a protoplast avagy monoplast még mint magasabb összegyén, synplast is szerepelhet. A protoplast tehát önalkotta házát minden tekintetben uralja, elhagyhatja, össze is rombolhatja, az egyének vagy az egész faj érdekében lényét feláldozhatja és egy magasabb képződménynyé olvad össze, mely tulajdonaival és képességeivel a többit felülmúlja. De viszont össze is darabolhatja magát oszlohat.

Igen fiatal sejteknél az oszlás mi alaki változásokat sem mutat, a sejt meghasad, később, a nővő sejtek életében újból beléphet egy időpont, melyben nővés és oszlás váltakoznak; végre mindkettő megszűnik. Különösen jellemző körülmény az oszlásnál az, hogy a magban sajátos szerkezeti viszonyok lépnek fel. Az alakkal bíró részek (bogok) ugyanis elválnak az alaktalanoktól, mi mellett azonban a bogok elrendeződése, szóval a mag kinézése az oszlás alatt igen különböző lehet.

Sokmagvű sejtekben is hasonlóan oszloznak a magvak, de itt a sejtoszlása csak a szükséghez képest következik be. Igen fiatal sejteknél alaki különbségek nem észlelhetők, hogy a pálcaképzés vajon térszűke miatt marad el vagy csak láthatatlan, bizonyosan nem tudni.

(Folyt. köv.)

Su di alcuni vasi proprii della scagliola (*Phalaris canariensis*)
Nota di G. A. PASQUALE Napoli 1880. [Estr. dal Vol. VIII. degli Atti della R. Acc. delle Sc. fis. et mat. di Napoli letta nell' Adunanza del di 6 Dic. 1879.] 5 pp. 4°.

11] A *Phalaris canariensis* ifjú példányaiban előjönnek egyszerű, egyenközü tejedények, melyek piros tejnedvet tartalmaznak.

Az értekezéshez egy tábla van mellékelve, mely ezen tejedényeket ábrázolja, az 5. ábra „coral alakú concretiókat“ mutat, melyek a kifolyt és coagulált tejnedvből képződtek a tárgylemezen.

Genera plantarum ad exemplaria imprimis in herbariis Kewensibus servata difinita; auctoribus G. BENTHAM et J. D. HOOKER. Voluminis tertii pars I. sistens Dicotyledonum Monochlamydearum Ordines XXXVI. Nyctagineas—Ceratophylleas et Gymnospermearum Ordines III. Gnetales—Cycadales. London L. Reeve et Co., Williams et Norgate MDCCCLXXX. VII. 459. Lex. 8°.

12] Lehet immár reményünk, hogy ezen nagyfontosságú mű, mely minden növénykertre és növénytani intézetre nézve nélkülözhetetlen, egészen be fog végeztetni. Tizennyolc év mult el az első füzet megjelenése óta és ezen új füzettel be lettek végezve a kétszikiék.

A *Monochlamydeák* a két híres auctor szerint is se természetes, se jól körvonalozott osztály és az egyes családok sok vonatkozással bírnak a sokszirmúakhoz, de nézetük szerint azok, kik ezen családokat a *Polypetalok*nál sorolták fel nem voltak szerencsések.

A munkában több új genus van felállítva és habár a családok körülírásánál inkább nagyobb köröket szeretnek, még is van két új család is így: *Balanopseae* 341. l. az *Euphorbiaceák* és *Urticaceák* között BAILLON *Balanops* genusára alapítva. Hazája Uj Caledonia.

Leitnerieae 396. l. a *Platanaceae* és *Juglandaceae* között CHAPMAN *Leitneria* genusára alapítva. Két faj az egyik hazája Florida a másiké Texas.

Prodromul Florei Romane sau Enumeratiunea Plantelor pana astadincunoscute in Moldavia si Valachia de Doctorul D. BRANDZA Profesor de Botanica la Universitatea din Bucuresci, Director al Gradinei botanice, Membru al Academiei Romane. Partea I. Bucuresci Typographia Academiei Romane. 1879. LXX. 128. pp. 8°.

13] Egy nagy műnek első füzete. A LXX. l. az irodalom, a mennyire szerző ahoz juthatott ismertetik, a 128. l. a I. *Ranunculaceák*, II. *Rosaceák*, III. *Papilionaceák*, IV. *Elaeagnaceák*, V. *Thymelaeaceák*, VI. *Ceratophylleák*, VII. *Urticaceák*, VIII. *Rutaceák*, IX. *Crassulaceák*, X. *Berberidaceák*, XI. *Papaveraceák* és XII. *Cruciferák* egy része tárgyalatik. A három első családnál sok diagnosis is van, a többieknél azok hiányoznak.

A mű Romania florájára nézve sok új adatot tartalmaz. Kiállítása igen csinos.

Részletesebben nem nyilatkozom, miután a műre saját dolgozatomban úgy is gyakran fogok reflectálni.
K. Á.

TUDÓS TÁRSASÁGOK.

Linnean Society London. 1879. dec. 4. **Dr. MAXWELL MASTERS** „On certain relations between the Morphology and the Functions in the leaves of *Conifers*.“ — **C. B. CLARKE** „On Indian *Begonias*.“ Egy függelék u. a. szerző hasontárgyú dolgozatához, mely **HOOKER** Flora of British India c. munkájában jelent meg. (EJ.)

HALÁLOZÁSOK.

CHARLES HENRY GODET * 1797. sept. 16. Neuchatelb. † u. o. 1879. dec. 16. Hosszabb ideig nevelősködött a külföldön míg 1834-b. ismét szülővárosába visszatért, hazája és különösen a Jura florája ismertetése körül irodalmilag is sikeresen fáradozott, legnevezetesebb műve: *Flore du Jura Neuchatel* 1853. XVI. 872. p. Suppl. ib. 1869. 8. (Fl.)

WILLIAM MUNRO angol tábornagy * *Druidstokeb.* (Gloustershire) 1816.-b † 1880. jan. 29. jeles agrostograph, kinek több a *Graminara* vonatkozó fontos értekezést köszönünk, de nem csak a fűekkel, hanem más eleven és fossil növényekkel is foglalkozott és nagy érdeklődéssel viseltetett a kertészet iránt. Hosszabb ideig tartozkodott Kelet-Indiában és a Krimháborúban is részt vett, mint a 39. ezred parancsnoka. 1868. major-general, 1873. lieutenant-general és 1878. general lett. 1870. mint katonai főparancsnok működött Nyugatindiaiban, a melynek florájával foglalkozott; de nagyon harcias időkben sem feledkezett meg a növényekről, mert péld. Sebastopol ostrománál el lévén foglalva, még időt talált onnan eleven növényeket és hagymákat Angliába küldeni. A *De Candolle*-októl kiadott *Monographiák* számára ő készítette a *Gramina*-monographiát, halála következtében meghiúsult ezen munka a tudomány legnagyobb kárára, mert alig tudunk valakit, a ki ezen munkára vállalkoznék, habár erre hivatott talán több is volna mint egy. Gyűjteményei és kéziratjai a Kew-Herbariumnak hagyományoztattak. (F.)

JOHANN EMANUEL ZETTERSTEDT számos, leginkább Skandináviára és a Pyrenéekre vonatkozó, bryologiai és hepaticologiai dolgozat szerzője, gymn. tanár Jönköpíngb. † u. o. 1880. febr. 18. 52 éves koráb.

FERDINAND LINDHEIMER † Neu Braunfelsb. (Texas). L. ezen É. A. állam legrégibb Németországból származott gyarmatosai egyike volt és előbbi években sok szárított növényt hozott forgalomba.

KINEVEZÉSEK.

ERNST STAHL eddig magántanár Würzburgban Strassburgba hivott meg a növénytan r. k. tanárának. (BZ.)

ÚTAZÓK.

ASCHERSON PÁL Egyiptomból visszatért Európába.

MARSHALL WARD Ceylon szigetére küldetett a kávéfabetegség (*Hemileia vastatrix*) tanulmányozása végett. (EJ.)

BAYLEY BALFOUR tanár a British Association és Royal Society költségén kutatja át a Socotra szigetet. (EJ.)

HIRDETÉSEK.

Im Verlage von Arthur Felix in Leipzig erscheint :

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

ANTON DE BARY,

Professor der Botanik in Strassburg.

Achtunddreissigster Jahrgang.

Mit lithographirten Tafeln.

Preis 22 Mark RW.

Von der Botanischen Zeitung erscheint allwöchentlich eine Nummer in 4^{te} von einem oder anderthalb Bogen. Derselben werden jährlich ca 12 von Herrn Professor C. F. Schmidt in Berlin lithographirte Tafeln beigegeben.

Ausser Originalartikeln enthält diese Zeitung kritische Besprechungen aller bedeutenden neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Botanik, sowie Auszüge aus den Verhandlungen der Gesellschaften. Man findet darin ferner die neueste Literatur aller Länder vollständig verzeichnet, nebst Inhaltsangabe der wichtigsten Fachjournale sowie der Sammlungen. Alle interessanten Personennachrichten werden durch die Botanische Zeitung sofort mitgetheilt.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und kgl. ung. Postämter. (1.)

Meinen neuesten Antiquariats-Catalog enthaltend Schriften über Botanik (circa 2000 Bände) versende auf Wunsch grts & frco.

H. W. Schmidt's Antiquariat
Halle a. S. (2)

MIKROSCOPE für wissenschaftl. Zwecke von feinsten optischer Wirkung zu den billigsten Preisen empfiehlt das optische Institut v. HIMMLER & BARTLING, Berlin. Kürassierstr. 3. Illustrierte Preiscurante gratis u. franco. (3)