

## ÁLLATOK ÉS NÖVÉNYEK EGYMÁSSAL TÁRSULÁSA.

A természet háztartásában lépten-nyomon találkozunk olyan lényekkel, melyek csakis mások támogatásával tarthatják fenn életüket; olyannyira, hogy ha e támogatásban nem a legteljesebb mértékben részesülnek, mihamar tönkremennek. Az ilyen lények majd nem bírnak maguknak elegendő táplálékot szerezni, majd annyira védtelenek, hogy csakhamar áldozatul esnének ellenségeiknek, majd más tekintetben fogyatékosak, s így a létért való küzdelmet a maguk erejéből megállni nem bírják. Fogyatékoságaikat azért más lényeknek czélszerűen hasznukra fordított tulajdonságaival egyenlítik ki; bennök vagy legalább rajtok s belőlök élnek, vagy legalább gazdáik táplálékát fogyasztják. Legnagyobb mértékben vannak másokra utalva az *élősdiek* vagy *paraziták*, melyek gazdáik testéből táplálkoznak a nélkül, hogy a gazdának valamiben szolgálatára lennének, sőt a gazdák még kárt szenvednek tőlük s gyakran életökkel is adóznak nekik.

Lényegesen különbözik ettől az együttélés második módja, midőn ugyanis két oly szervezetű lény, mely külön-külön is megélhetne, azzal könnyít sorsán, hogy *kölcsönös* szövetségre lép s ettől fogva oly életmódot folytat, mint egy jól szervezett üzlet két társa, ki egyformán résztvesz a munkában, de a nyereségen is hűségesen megosztozik. Ezt a viszonyt P. J. van Beneden, belga tanár, *kölcsönösségnek* (*mutualismus*) nevezi.\*

Az élősködés és kölcsönösség *összes* jelenségeit De Bary, strassburgi botanikus, *együttélés* (*symbiosis*) nevezete alatt foglalja össze.\*\*

Közlönyünkben a 231-ik füzet 431. lapján találkozunk először ezzel a kifejezéssel, hol Dr. D a d a y J e n ő ismertetvén C. Z e l i n k a, gráci termézetbuvár észleleteit, arra figyelmeztet, hogy a *Callidina symbiotica* és *C. Leitgebii* nevű sodróférgék a *Frullania dilatata* nevezetű májmoh »csuklyaszerűleg duzzadt levéllemezei között élnek«. Z e l i n k a ezt a jelenséget is az együttélés esetei közül valónak véli, úgy fogván fel a dolgot, hogy a sodróférgék a moh levelei között lakásra találnak, s ennek fejében sok alsóbbrendű moszattól szabadítják meg.

A mutualizmus egyes eseteit hol *kommenzalizmus* (asztalközös-

---

\* L. bővebben van Beneden népszerű ismertetését: »Die Schmarotzer des Thierreichs«.

\*\* De Bary »Erscheinung der Symbiose« című előadása a német természetvizsgálók 52. nagygyűlésén, Kasselban, 1879. A szimbiozis rovatába esik van Beneden kommenzalizmusa is, mely azonban hova tovább mutualizmusnak bizonyul.

ség), hol *dualizmus* nevezete alatt honi természetbúváraink is ismer-tették; főleg Kriesch János\* és Dr. Örley László,\*\* bár csak *állat és állat* közt fenálló szövetséges együttéléstről szólva.

Újabb kutatások azonban hasonló együttélést mutattak ki *állat és növény* között is, hol a szövetkezés oly benső, hogy a két lény — mert fejletlenségénél fogva egymástól csak nehezen különböz-tethető meg — egyetlen, egységes szervezetet látszik alkotni.

Ezek az esetek sok tekintetben nemcsak érdekesek, hanem fontosak is; azért helyén valónak találom, rólok bővebben meg- emlékezni.

Már Ehrenberg számos ázalék-állatkát ismert, melyek zöld színét a testöket alkotó protoplazma külső részében fekvő göm-bölyded testecskék okozták; ezek természete felől azonban még sokáig nem volt bővebb tudomásuk. Siebold már 1849-ben annak a véleménynek adott kifejezést, hogy azok az előbb említett és más alsóbb rendű állatokban is feltalálható zöld gömböcskék valószínűleg megegyeznek a *növényi levélzölddel* (chlorophyll), vagy legalább nagyon hasonlók hozzá; mely nézetét F. Cohn és Max Schultze mikrochemiai, Sorby és Ray Lankester spektro-szkópi és Patrick Geddes élettani vizsgálatai be is igazolták. Ezen jelentékeny felfedezés — mint egyáltalán minden új vívmány — eleinte egészen téves irányba terelte a szaktudósokat s a korai általánosítás és nem elég óvatos következtetés sok zavar forrása lön. Miután már számos alsóbb rendű állatra nézve be volt bizo-nyítva, hogy testökben a növényi levélzölddel minden tekintetben megegyező anyag foglaltatik, a szakbúvárok abba a túlzásba estek, hogy azt hitték: minden zöld színű állat a levélzöldnek köszöni színét; ép annyira téves volt az a megrögzött következtetésök is, hogy a chlorophyll-testecskéket az állatok maguk hozzák létre, vagyis, hogy a zöld szemecskék az állatok szerves részei s ennek alapján bensőbb rokonsági viszonyba állították az állatokat a növényekkel.

A második tévedés főleg P. Geddes angol bűvár észleletei-nek magyarázatában gyökeredett, ki a Roscoff (Bretagne) melletti tengerparton gyakori, zöld színű Planáriákról szóló értekezésében

\* Kriesch János, »Asztalközösség«, Term. tud. Közl. III. k. 36. l. és »A remete rák és a tengeri rózsa«, Term. tud. Közl. VIII. k. 359. l.

\*\* Dr. Örley László »Dualizmus a tengeri rákok életében«, Term. tud. Közl. XVIII. k. 462—449. l. A dualizmus tulajdonképen ép oly kevésbé találó kifejezés, mint kommenzalismus, mert *dualizmus* csak egyenlő szervezetű, erejű és képességű lények kö-zött állhat fenn, a *kommenzalismus* pedig keveset mond, mert a szövetség nem csupán közös táplálékszerzésre terjed. Röviden és talán leghelyesebben *szövetkezetnek* (*consortio* nevezhető e viszony, mint Dr. Entz Géza nevezi.

(Comptes rendus, T. LXXXVII. 1878.) arra utalt, hogy »ez állatok éltető eleme a világosság; sötétben négy nap alatt elpusztulnak, a napfény hatása alatt azonban légbuborékok szállnak fel testökből, melyek 43—52% oxigént tartalmaznak. Ez állatok viselkedése tehát hasonló a zöld növényekéhez.« G e d d e s alkohollal gyönyörű zöld chlorophyll-oldatot állított elő e férgek testéből, a hátramaradt szintelen anyagból pedig főzés útján oly folyadék keletkezett, melyet jó-d-oldat sötét-kék színűre festett, jeléül a nagy mennyiségben befoglalt keményítőnek.

Ezen és ezekhez hasonló, magukban véve rendkívül becses észleletek balul magyarázása teremtette meg azt a sokáig fenmaradt és nagyon is általánossá vált nézetet, hogy »vannak íme állatok is, melyek a növények módjára élnek s a napfény hatása alatt oxigént lehelnek ki.\* Hogy e nézet mennyire téves, beigazolja a kérdés további fejleménye. Egy magyar természetbúváré, Dr. E n t z G é z a kolozsvári egyetemi tanára az érdem, hogy az alsóbb rendű állatokat zöldre színező testecskék igazi természetére rámutatott még 1876-ban a kolozsvári Orvos-természettudományi Értesítőben foglalt (»Az alsóbb rendű állatoknál előforduló levélzöld-testecskék természetéről«) című értekezésében, melyben határozottan kimutatta, hogy számos állatot egysejtű moszatok színeznek zöldre, s hogy így az állatokban foglalt levélzöld mindig *növényi eredetű* és az állatnak nem szerves alkotó része.\*\* Örömmel konstatálhatjuk, hogy ez érdemet a külföld is teljes készséggel elismeri\*\*\* s az azóta megjelent, idevágó gazdag irodalom végleg megállapított és minden kétségen felül emelt.

Ma már senki sem kételkedik abban, hogy sok alsóbb rendű állat testében egysejtű moszatok tartózkodnak, s hogy ezt a jelenséget épen olyan *mutualizmusnak* kell értelmeznünk, mint a remete-rák és a tengeri rózsa harmonikus együttélését.

A moszatsejt nagyon lényeges és állandó alkotó része a zöld vagy vörös festő-anyag, a chlorophyll. A moszatsejtek élete elválaszthatatlanul összefügg a levélzölddel, mert csupán ez, vagy ennek válto-

\* Kriesch János, »Chlorophyll-tartalmú állatok«, Term. tud. Közl. 1879, IX. köt. 357. lap.

\*\* Vannak azonban olyan állatok is, melyek zöld színüket egészen más természetű festőanyagnak s nem levélzöldnek köszönik, mint azt Sorby, Krukenberg és G e d d e s a Bonellia viridis nevű féregre és sok más állatra nézve bebizonyították.

\*\*\* Kitiűnik ez Hertwig Oszkár jeni egyetemi tanár azon szavaiból, melyek »Die Symbiose oder das Genossenschaftsleben im Thierreich 1883« című munkája 31. és 32. lapján olvashatók: »Wir verdanken diesen Fortschritt einem ungarischen Zoologen, G é z a E n t z . . . . .«

zatai képesek napfény segítségével szerves vegyületeket létrehozni. Ezzel bontják fel a széndioxidot szénre és oxigénre; a szenet feldolgozzák, az oxigént pedig kilehelik.

Az élősködő növények levélzölddel nem bírván, minden szerves vegyületet készen kell kapniok. Az állatok sem képesek szervetlen anyagokat szervesekké változtatni, s a környezetből kész szerves anyagokat kell felvenniök, akár csak az élősködő növényeknek. A felvett szerves anyagokat azután a levegőből belehelt oxigén segítségével elégetik és széndioxidot lehelnek ki. A növények tehát oxigénképzők és szénsavfogyasztók, az állatok pedig szénsavképzők és oxigénfogyasztók. Körülbelül ezen alapszik az alsóbbrendű állatoknak moszatsejtekkel való társulása.

Már eddig is számos alsóbbrendű állat ismeretes, melyben egysejtű moszatok tartózkodnak; így Entz Géza 1882-ben megjelent második értekezésében\* 17 gyökérlábú (Rhizopoda), 28 ázalékállat (Infusorium), 2 tömlős állat (Coelenterata) és 7 örvényféreg (Turbellaria) van ilyen értelemben felemlítve, s ez a szám azóta is napról napra növekszik. Számos radiolaria tokon kívüli protoplazmájában apró, gömbölyded, szalma- vagy narancs-sárga sejteket lehet megkülönböztetni, melyek nagyon megegyeznek a moszatsejtekkel. Vastag cellulose-burokban vannak, külön sejtmagvuk van s protoplazmájok a levélzöld egyik változatával (Geddes szerint diatominnel) sárgára van festve és (mint Haeckel kimutatta) apró keményítőszemecskéket tartalmaznak.

E sárga sejteket kezdetben az állat szerveinek gondolták a buvárok, míg Cienkowsky orosz botanikus 1871-ben azt nem észlelte, hogy e sejtek az állat elpusztulása után is sokáig életben maradnak, mozognak s oszlás útján szaporodnak és ezen észlelet alapján azon nézetének adott kifejezést,\*\* hogy ezek az állat szervezetétől független, valóságos növénysejtek, mely felfogása ellen azonban a szakkörök a leghevesebben kikeltek. A dolog egyelőre abban maradt, addig t. i., míg Dr. Entz Géza, a Hertwig testvérek, Geddes, Brandt és más buvárok ázalékállatokra, polipokra, és az aktiniákra nézve egészen hasonló eredményre nem jutottak.

A tengeri rózsák (Actiniák), azok a legkülönbözőbb és pompás színű, lágy testű állatok, melyek a tengerparti sziklákon helyhez tapadva töltik életüket, általában ismeretesek. Testök belseje

\* Dr. Entz Géza, »Das Konsortialverhältniss von Algen und Tieren«. Separat-  
abdruck aus dem »Biologischen Centralblatt«, 1882, II. köt. 15. sz. 1. l.

\*\* L. Cienkowsky, »Ueber Schwärmerbildung bei Radiolarien«. Archiv für  
mikroskopische Anatomie. 1871. 7. köt. 378—380. l.

többé-kevésbé tágas üreg, melybe a tapogatók koszorúza szájszövön keresztül jut a táplálék. A testüregtet határoló testfal három rétegből áll: kívül van a bőrréteg, belül a bélréteg, e kettő között a támasztó réteg, mely a testnek mintegy szilárd vázát teszi. Számos actinia-faj állandó mutualizmusban él bizonyos egysejtű moszatokkal, melyek kivétel nélkül a bélréteg sejtjeiben (tehát sejt sejtben) találhatóak s a bélrétegnek saját festő-anyaguk színe szerint sárgás-zöld, majd barnás színt kölcsönöznek. Szerkezetre nézve teljesen meg egyeznek a radioláriákban élő moszatsejtekkel. Anyagcseréjük is növényi természetűek mellett bizonyít, mert G e d d e s és B r a n d t vizsgálataiból kitűnt, hogy valamennyi actinia, melynek szöveteiben sok sárga sejt található, a napfény hatása alatt nagyobb mennyiségű oxigént választ ki. Megokolatlan volna e jelenségből arra következtetni, hogy a tengeri rózsák más állatoktól eltérően lélegzenek, mely következtetés helytelensége különben E n g e l m a n n\* észleleteiből is kitűnik, a ki beigazolta, hogy az oxigént nem a tengeri rózsák szövetei választják ki, hanem a bennök élő tömegtelen sárga moszatsejt, illetőleg a bennök foglalt s a levélzölddel meg egyező sárga festőanyag.

E sárga sejtek növényi természete mellett bizonyít elterjedésök is. Nevezetesen feltűnő, hogy nagyon különböző csoportokhoz tartozó állatokban élnek ugyan, de határozott törvényszerűséggel mindig csak ezen csoportok bizonyos fajaiban találhatóak, legközelebbi rokonaiból ellenben gyakran hiányzanak. Ez csak olyképp magyarázható, hogy a sárga sejtek, mint kívülről behatóló lények, gyakran csekély szerkezeti sajátosságok miatt nem minden fajban találják fel a létükre nézve kedvező feltételeket. (Ugyanígy pl. a Trichina az emberben alkalmas talajra talál, holott a ragadozók gyomrában kivétel nélkül elpusztul, bármily nagy mennyiségben jusson is oda). Sok esetben ki is mutathatók a kedvezőtlen körülmények. Így pl. az olyan actiniában, melynek bőrében sok vörös, vagy biborszínű festőanyag van lerakódva, moszatot nem találunk, mert ez esetben a fénysugarak nem juthatnak a bélrétegig s az ott tartózkodó moszatok nem tenyészhetnének. A moszatok az ilyen, festőanyagokkal sűrűn megrakott helyeket annyira kerülik, hogy ha valamely actinián piros pettyek vannak, az egész állat hemzseghet ugyan moszatsejtektől, de a pettyek tájékán nyomuk sincs.

Mikor már a tengeri rózsák sárga moszatsejtekkel való szövetekezete ki volt mutatva, angol és német buvárok számos hasonló

---

\* Th. W. Engelmann, »Ueber thierisches Chlorophyll«. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie. 1883. XXXII. kötet.

esetet tettek közzé. Ugyanolyan sárga sejteket ázalékállatok, szivacsok, meduzák, tüskebőrűek és férgék szöveteiben is találtak s az adatok száma napról napra növekedett. Mindamellet még sokan kételkedtek abban, hogy a sárga testecskék csakugyan növénysejtek. Entz Géza és Brandt kutatásai azonban ezen kételyeket is eloszlatták, a mennyiben kiderítették, hogy számos alsóbbrendű állatban nemcsak sárga, hanem *zöld* moszatsejtek is tartózkodnak.

Dr. Entz Géza főleg a csillangós ázalékállatok s a mi édesvizi polipunk (a *Hydra viridis*) belsejében élő zöld moszatsejtek természetét tanulmányozta és kimutatta, hogy azok  $\frac{1}{100}$  mméter átmérőjű, élénk szmaragdzöld színű, *valóságos növénysejtek*, melyek protoplazmájokban nemcsak sejtmagot és keményítő-szemecskéket, hanem két váltakozva összehúzódó és kitáguló lüktető üregecskét (vacuolát) is tartalmaznak és oszlás útján szaporodnak\* és a radiáriák s actiniák sárga sejtjeihez nagyon hasonlók. Kimutatta továbbá, hogy e moszatsejtek jelenléte vagy hiánya faji megkülönböztetésül nem szolgálhat, mert pl. Ehrenberg: *Bursaria vernalis*-a — minden valószínűség szerint — nem egyéb, mint a *Bursaria leucas*, — *Coleps virides*-e: a *Coleps hirtus* chlorophylltartalmú változata; másrészt a *Stentor Muelleri* csak a *Stentor polymorphus* chlorophyllmentes alakja.\*\* Némely fajok ép oly gyakran fordulnak elő chlorophyllal, mint a nélkül; egyazon helyen s időben azonban *csak az egyik* változat fordul elő, sőt úgy látszik, hogy egy bizonyos helyen mindig csak az egyik alak él. A miből nyilván az következik, hogy a zöld sejtek az állat szervei alkotó részei *nem* lehetnek, mert felfoghatatlan volna, hogy ily nevezetes élettani működésű szerv ugyanazon fajban egyszer meglegyen, máskor pedig hiányozzék.

Dr. Entz Géza az ázalékállatok testét szétbontván, azt tapasztalta, hogy a zöld sejtek még azután is tovább éltek, oszlottak és szaporodtak (ugyanazt észlelték az előbbi bűvárok is), sőt csírázásnak indultak és határozottan megállapítható nemekbe tartozó alakokká fejlődtek. *Palmella*-, *Tetraspora*-, *Gleocystis*-, *Pleurococcus*-, *Raphidium*-, *Scenedesmus* stb.-félék a bűvár szemei előtt keletkeztek. Ugyanő mutatta ki, hogy a moszatsejtek kívülről vándorolnak be s valószínűleg gyakran a táplálékkal jutnak be alsóbb rendű állatokba, mint azt különben Kessler kísérletei is bizonyítják,\*\*\* kinek a *Spongillából* kiszorított, zöld sejtekkel összehozott kékes színű *Stentor coeruleus*-t néhány óra alatt *zöld stentorrá* sikerült változtatnia. A

\* Id. mű 455—456. l.

\*\* Id. mű 647. l.

\*\*\* Archiv f. Anat. u. Physiologie. Physiol. Abth. 1882. 137. l.

kivülről történő bevándorlás mellett bizonyít Graf észlelete is, ki a német természetvizsgálók 1883. évi nagygyűlésén fejtegette, hogy a *Vortex viridis* nevezetű zöld színű féreg petéi még színtelenek; — s ha megszűrt vízben fejlődnek, színtelen alakokká, moszatsejteket tartalmazó közönséges vízben azonban zöld egyedekké alakulnak. Ez azonban valószínűleg nem egyedüli módja a bevándorlásnak, mert Kleinenberg\* említi, hogy a *Hydra viridis*-nek már petéi is chlorophyllt tartalmaznak.

A bevándorlás okát abban kereshetjük, hogy a moszat az állat védett belsejében biztosabb és könnyebben szaporodik, a védelem fejében pedig táplálékul szolgál az állatnak. A moszatsejtek ugyanis az ázalékállatnak csak külső protoplazmájában (ektoplazma) élhetnek meg és szaporodhatnak s mihelyest a beljebb fekvő protoplazmába (endoplazma) kerülnek, ott haladéktalanul felemésztenek; a mit pedig nem tudnak kikerülni, mert ha az ektoplazmában nagyon elszaporodtak, a befelé esők a külsőktől szorítatván, okvetetlen az endoplazmába jutnak. Hogy a táplálékul eső moszatsejtek száma nem valami csekély, bizonyítja Dr. Entz Géza azon észlelete, hogy a moszatokat tartalmazó infuzóriumok tökéletesen beérik az ily módon birtokukba jutó táplálékkal s azonfelül semmi nemű szilárd táplálékot nem vesznek magukhoz.

Dr. Entz G. tanulmányai körébe vonta a mi édesvizi zöld polipunkat is és megerősíti Kleinenberg azon észleleteit,\*\* hogy a hydra zöld színű vendégei, épen mint a tengeri rózsáké, az ostoros belsejtekben helyezkedtek el, még pedig kiváltkép a sejtek alapján, míg a szabad végeken mindig csak barnás, vagy feketés szemcsék halmozódnak össze, melyek Dr. Entz vizsgálatai szerint a moszatsejtek megemészthetetlen részei. Brandt ugyan kétségbe vonja, de Dr. Entz az ázalékállatokról is határozottan bebizonyítja, hogy a moszatsejtek egy része felemésztenek.

Az itt felsorolt kutatások már is több oldalról megvilágították az alsóbbrendű állatok és növények társulását: ám ezt az érdekes viszonyt, főleg a benne rejlő teljes kölcsönösséget mégis csak úgy fogjuk a maga valóságában beláthatni, ha még néhány szót szentelünk a zuzmótelep leírásának, mely minden bővebb reflexió nélkül is elvezet majd a teljes igazságig.

Ez előtt húsz évvel a zuzmókat még egyszerű, egységes növényeknek tekintették s ez a nézet annyira meggyökeredzett volt, hogy

\* Kleinenberg, »Hydra. Eine anatomisch-entwicklungs-geschichtliche Untersuchung«. Lipcse, 1872. 38. l.

\*\* Id. helyen. 4. lap.

mikor De Bary és Schwendener más magyarázattal léptek fel, minden felől heves támadásokat kellett tűrniök. Pedig ma már tudományosan megállapított tény, hogy a zuzmók színtelen gombafonalak és színes moszatsejtek szövetkezetei. A zuzmó főtömegét színtelen gombafonalak sűrű fonadéka teszi, melynek hézagaiban zöld, vagy kékes-zöld, gömbölyded moszatsejtek vannak beágyazva s ezek épen olyan tulajdonságúak, mint a szabadon élő moszatok. Az egész telep a gomba és moszat sejtjeinek oszlása útján gyarapszik. A telep kettős természete azonban leginkább szaporodása történetéből világlik ki, mert mindkét elem a saját módja szerint gondoskodik ivadékról. A gombafonalakon bizonyos időre ivarszervek keletkeznek, melyekben spórák jönnek létre; ezek kiszóródnak, nedves talajon csíráznak és új, színtelen gombafonalakká válnak. A zöld moszatsejtek ellenben külön, oszlás útján szaporodnak. Stahl jénai tanárnak mesterséges tenyésztés útján is sikerült ezt bebizonyítania. Egy zuzmótelepről származó gombaspórákat ugyanis egy másik telep moszatsejtjeivel együtt csíráztatván, valóságos zuzmót sikerült létrehozni.

Különböző szervezetek ilyenén törvényszerű együttélése bizonyára csak a célszerűség, a kölcsönös haszon szempontjából fogható fel és ebből a szempontból a zuzmótelep, helyesebben szövettség, különböző természetű tagjainak egymáshoz való viszonya könnyen megfejtendő, csak az imént a chlorophyll szerepéről mondottakat kell emlékezetünkbe idéznünk. A chlorophyllt nem tartalmazó gombafonalak csak szerves anyagokon élhetnek meg; televény nélküli kopár sziklákon vagy a fa száraz kérgén tehát (hol különben rendszeresen tartózkodnak) a saját erejükből nem tarthatnák fenn magukat, ha moszatokkal nem szövetkeznének, melyek nekik a szénsavból és vízből képezett szerves anyagok egy részét, s az ez alkalommal kilehelt és a gomba lélekzésére kedvező oxigént átengedik. De a moszatnak is megvan ebből a maga haszna, mert a gombától élete legfőbb szükségletét, a kilehelt szénsavat veszi át; ezen felül a minden legapróbb hasadékba benyomuló gombafonál még vizet s abban oldott szerves sókat szerez is társának; végül pedig mind a kettő kölcsönös védelemül szolgál a másikkal.

Ennek a viszonyoknak szakasztott mása az alsóbbrendű állatoknak egysejtű moszatokkal folytatott **mutualizmusa**.

A szénsav, mely az állati élet terméke, a moszat legfőbb tápláléka, melyből szerves vegyületeket készít; a növény kilehelte oxigén ellenben az állat éltető eleme, melyet szerves anyagainak átalakítására fordít. Az állat azonfelül teljes védelmet nyújt vendégének, minél fogva az háborítatlanul szaporodhatnak; ennek fejében



pedig az állat a táplálék kiapadhatatlan forrását bírja a növényben, mely egyéb hasznos anyagokon, pl. keményítőn kívül a folytonos szaporulatot, vagy legalább annak egy részét már életében is átengedi az állatnak, halála után pedig összes társaival fizeti meg a védelmet, melyben részesült.

A mutualizmus leírt esetei legszebb bizonyítékát adják az állat- és növényország egymásra utaltságának, egymáshoz kötöttségének, mert ezen a parányi kis téren ugyanaz megy végbe, a mit a természet más oldalon óriási méretekben tár elénk. A leírt szövethozzásnak mégis a Darwin-elmélet szempontjából van legnagyobb jelentősége; mert valamint nem szenved kétséget, hogy a gombát és a moszatot a létért való küzdelem vezérelte össze egy közös test alkotására, úgy ezt a társulást is ugyanaz a rúgó intézte.

MÉHELY LAJOS.

## A HOLDLEIRÁS TÖRTÉNETE.

### II.

Elérkeztünk Mä d l e r kitünő és kimerítő munkálataihoz. Ő ezeket B e e r-rel, egy gazdag bankárral, ennek a berlini Thiergarten-ben levő magán-csillagvizsgálóján, 1830-tól kezdve hajtotta végre. Mä d l e r, ki kettőjük közt a tulajdonképeni észlelő volt és 1828-tól fogva Dorpatba történt meghívásáig az említett obszervatóriumon dolgozott, a következőkben mondja el eme tanulmányok indítékait: \* »Arra, hogy a feladatot magunk iparkodjunk megoldani, az a körülmény bírt rá bennünket 1830-ban, hogy Lohrmann térképe (az akkor már megjelent volt négy szakasz) a Hold-észlelésekben örömeinkre és hasznunkra szolgált; a Holdfelület többi, sokkal nagyobb részére vonatkozólag pedig efféle segédeszköz híjával voltunk«; más helyen pedig: \*\* »1829-ben a meglevő és a Hold középső vidékeit magukba foglaló négy lapot az éggel összehasonlítottam és meggyőződtem arról, hogy a fő pontok fekvése helyes, de arról is, hogy nem csekély javítások

és bővítések szükségesek. Mikor azután még 1830-ban sem hallottunk semmit Lohrmannról, magam fogtam hozzá és 1830. márcziusban megkezdtem a Mare Crisium lerajzolását és előzetes mérést.« Ezen munka eredménye az egész Holdnak felvétele volt ugyanoly átmérővel, mint a Lohrmann kezdete térképen; körülbelül 600 éjjelezésbe került és 1836. augusztusban készült el, úgy hogy ezen négy szakaszon közzétett »Mappa Selenographica«-nak a kőnyomdából kikerült első példányát 1836. szeptemberben a természetbúvárok jeni gyűlésén be lehetett mutatni. Első lapja ellenben már 1834-ben megjelent. A hozzávaló kimerítő magyarázó szöveg »Der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen, oder allgemeine vergleichende Selenographie«\* 1837-ben jelent meg, míg a következő évben Mä d l e r maga egy kisebb, 1 lábnyi (32.5 cm.) átmérőjű térképet adott ki és 1839-ben »Kurzgefasste Beschreibung des Mondes« (A Hold

\* Beer és Mä d l e r 187. l.

\*\* Mä d l e r, »Geschichte der Himmelskunde« 1873. II. k. 115. l.

\* A Hold, kosmikus és egyéni viszonyai vagy általános összehasonlító Holdleírás.



# Creative Commons License Deed

**Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)**

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.