

D.

746.

*Dr.*

## ÉRTEKEZÉSEK

TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR

VIII. KÖTET. III. SZÁM. 1877.

## A D A T O K

A

# JÁRULÉKOS GYÖKEREK

## FEJLŐDÉSÉHEZ.

SCHUCH JÓZSEFTŐL.

(A III-ik osztály ülésén 1877. febr. 5. beterjesztette Gönczy P.)

— 3 —  
Ára 10 kr.

BUDAPEST, 1877.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

# É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

## Első kötet. 1867–1870.

I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél. — A polhorai sóforrás vegyelemzése. *Tha n* Károlytól (1867.) Ára 12 kr. — II. A közép idegrendszer szürke Ilományának és egyes idegyökök eredeteinek tájviszonyai. *Le n h o s s é k* Józseftől (1867.) Ára 12 kr. — III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországon. *Z l a m á l* Vilmostól (1867.) Ára 30 kr. — IV. Két új szemmérézeti mód. *J e n d r á s s i k* Jenőtől (1867.) Ára 70 kr. — V. A magnetikai lehajlás megméréséről. *S c h e n z l* Guidótól (1867.) Ára 30 kr. — VI. A gázok összenyomhatóságáról. *A k i n* Károlytól (1867.) Ára 10 kr. — VII. A Szénéleg-Kénegről. *Tha n* Károlytól (1867.) Ára 10 kr. — VIII. Két új kénsavas Káli-Kadmium kettőssónak jegeczalakjairól. *K r e n n e r* G. Sándortól (1867.) Ára 15 kr. — IX. Adatok a hagymáz oktanához. *R ó z s a y* Józseftől (1868.) Ára 20 kr. — X. Faraday Mihály. *A k i n* Károlytól (1868.) Ára 10 kr. — XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. *S z a b ó* Józseftől (1868.) Ára 10 kr. — XII. A magyarországi egyenesröpiük magánrajza. *F r i v a l d s z k y* Jánostól (1868.) Ára 1 frt 50 kr. — XIII. A féloldali ideges főfájás. *F r o m m h o l d* Károlytól (1868.) Ára 10 kr. — XIV. A harkányi kénes víz vegyelemzése. *Tha n* Károlytól (1869.) Ára 20 kr. — XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. *L e n g y e l* Bélától (1869.) Ára 10 kr. — XVI. A testegyenészt újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettel felvilágosítva. *B a t i z f a l v y* Sámuelától (1869.) Ára 25 kr. — XVII. A gőreső alkalmazása a közettanban. *K o c h* Antaltól (1869.) Ára 30 kr. — XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaiboz *R ó z s a y* Józseftől (1870.) Ára 15 kr. — XIX. A silikátok formulázásáról. *W a r t h a* Vinczétől (1870.) Ára 10 kr.

## Második kötet. 1870–1871.

I. Az állati munka és annak forrása. *S a y* Móricztól (1870) Ára 10 kr. — II. A mész geológiai és technikai jelentősége Magyarországon. *B. M e d n y á n s z k y* Dénestől (1870.) Ára 20 kr. — III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánnyal való visszaélésekről, mint a látompulat okáról. *H i r s c h l e r* Ignácztól (1870.) Ára 80 kr. — IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. *H e l l e r* Ágosttól. (1870.) Ára 12 kr. — V. Hő és nehézkedés. *G r e g u s s* Gyulától (1870.) Ára 12 kr. — VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. *J u r á n y i* Lajostól (4 táblával, 1870.) Ára 40 kr. — VII. A kettős torzszülés bonczana. *S c h e i b e r* S. H.-tól Bukarestben, 4 könyomatu ábrával. Ára 30 kr. — VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. *K l e i n* Gyulától. Két táblával. Ára 15 kr. — IX. Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamat e moszatnál. *J u r á n y i* Lajostól Ára 35 kr. — X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. *Z s i g m o n d y* Vilmostól. Ára 50 kr. — XI. Néhány Floridae Kristalloidjairól. *K l e i n* Gyulától. (Egy tábl.) Ára 25 kr. — XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejtjéről. *J u r á n y i* Lajostól Ára 25 kr. — XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtani kora. *H a n t k e n* Miksától. Ára 10 kr. — XIV. Sauer Ignác emléke. *D r. P o o r* Imre l. tagtól. Ára 25 kr. — XV. Górcsövi kőzetvizsgálatok. *K o c h* Antaltól. Ára 40 kr.

A D A T O K

A

JÁRULÉKOS GYÖKEREK

FEJLŐDÉSÉHEZ.

---

SCHUCH JÓZSEFTŐL.

(A III-ik osztály ülésén 1877. febr. 5. beterjesztette Gönczy P.)

---

BUDAPEST, 1877.

A MAGYAR TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



SZEK  
DUPLUM

## Adatok a járulékos gyökerek fejlődéséhez.

Schuch Józseftől.

(A III-ik osztály ülésén 1877. febr. 5. beterjesztette Gönczy P.)

*Guettard* a paralencséről, melyeket tévesen mirigyeknek tartott, 1745-ben Párisban értekezett legeslegelőször (L. A. P. de Candolle, *Organographie der Gewächse*. 1 köt. 78. l. Német fordítás.). Utána nyolczvan évvel később *Decandolle* a paralencsüket gyökér-rügyeknek állította, látván azt, hogy a fűgefá- és a vízbe tett fűzfavesszők paralencséből gyökerek fakadnak (U. o. 1. köt. 79. l.). *Mohl* pedig megfigyelései alapján 1832-ben azt állította, hogy a paralencsék parából álló, a belső kéreg parenchymájából eredt olyan képződmények, melyekből gyökerek nem származhatnak (H. v. Mohl, *Vermischte Schriften botanischen Inhalts*. 229. l.). — *Guettard* és *Decandolle* nézetei már-már feledésbe mennek; *Mohl* nézete ellenben még ma is érvényben áll, minthogy *Trecul* (*Comptes rendus*. 73. köt., 15—23. l.). *Stahl* (*Botanische Zeitung* 1873.; 36., 37., 38. és 39. sz.), és *Haberlandt* (*Sitzb. der k. Akad. der Wissenschaften in Wien*, 1875. 72. köt.) újabb megfigyelései is helyeslik.

*Duhamel du Monceau* 1758-ban a paralencsüket olyan képleteknek mondta, melyek a víz elgőzölgésére szolgálnak (*Duhamel du Monceau, Physique des arbres*. Német fordítás.). *Du Petit-Thuars* 1809-ben a paralencsüket a kéregben levő likacsoknak magyarázta, melyek a lélekezést elősegítik. (*Essais sur la végétation*. 1809, 222. l.) *Trecul* pedig azt tartja, hogy a paralencsék, mivel a szájacskok légüreit határolják, a levegő előtt a nyitott kaput bezárják (*Comp. rend.* 73. köt.). *Stahl* Du

Petit-Thuars-nak (Bot. Zeit. 1873.), *Haberlandt* pedig Duhamel du Monceau-nak ad igazat. *Haberlandt* azonban helyesli, a mennyiben helyeselni lehet, Du Petit-Thuars felfogását is. *Mohl* ugy látszik semmibe se vette a paralencséknek élettani jelentőségét (Verm. Schriften. 229. és 233. l.)

Mai napság, midőn a paralencsék fejlődése és működése ismeretesek, ideje, hogy újra puhatoljuk azt: vajjon a paralencséből fakadnak-e gyökerek vagy nem? Nem azt vitatjuk: vajjon gyökér-rügyeket képviselnek-e a paralencsék; csak azt kérdezzük: képződnek-e a paralencsék alatt gyökerek? És ha netalán egyik-másik növénynél csakugyan nem támadnak, hogy áll a dolog másoknál? — *Mohl* arról van meggyőződve, hogy a gyökerek csak a legeslegritkább esetekben, egészen véletlenül furják át a paralencséket; Du Petit-Thuars pedig azt hiszi, hogy a gyökerek sehonnan se bujhatnak ki könnyebben mint a paralencséből. *Stahl* egyenesen az ebszőlőt (*Solanum Dulcamara*) említi olyan növénynek, melynek szárából a járulékos gyökerek, a paralencséken át jutnak a szabadba.

A felvetett kérdések megoldásával két ízben foglalkoztam 1874/5-ben és 1875/6-ban télen. Először csak a fűzfa, nyárfa és bodzafa, másodsor az orgonafa, fagyalfa, almafa, hársfa, juharfa, lógesztenyefa, továbbá még az ebszőlő és szopóka (*Lycium barbarum*) fás hajtásaival tettem kísérleteimet.

Ha télen a bodzafa vagy fűzfa vesszőit vízbe állítjuk, egy-két hét múlva a lenticellák változni kezdenek. A vessző lenticellái ugyanis feldagadnak, külső barna bőrük pedig felhasad és a hasadékban levő fehér, lazán összefüggő sejtek tömege, ha kénytelen nagyon kiemelkedni, darabokra szakad és a takaró bőrt kifordítván, a felületre kerül. A változásokat régebben *Decandolle* és *Mohl* behatóan tanulmányozták és nálamnál sokkal részletesebben irták le. Noha a paralencsék változásait kitartással észleltem, még sem mondhatom, hogy *Decandollenál* vagy *Mohlnál* többet láttam volna; a látottak alapján azonban reménylem, hogy a paralencsék változásai, ha ismét tanulmány tárgyává tehetem, egy tekintetben nem fognak engemet hiába foglalkoztatni.

A fűz- és nyárfa hajtásaiból, ha vízben állnak előbb-utóbb sok, a bodzafa, orgonafa és fagyalfa vesszeiből néhány,

az almafa, hársfa, juharfa és lógesztenyefa hajtásaiból pedig egyetlen egy gyökér sem fejlődik. A gyökérképződés tekintetében tehát, a mint a mondottakból látható, de különben is ismeretes, különböző növények más-más magatartást mutatnak.

Hofmeister Vilmos a járulékos gyökerekre vonatkozó ismereteinket egyik ismert könyvében a következő pontokban foglalta össze: 1. az edényes növények legtöbbje majd meghatározott, majd meghatározatlan helyeken ereszt járulékos gyökereket; 2. csak azon növényeknek lehetnek járulékos gyökerei, melyek rostedénynyalábok birtokában vannak; 3. bütökös szárazon a járulékos gyökerek csak a bütökökből erednek, soha az izekből; 4. a járulékos gyökerek tenyésző csúcsa, ha későn támad, származását állandó sejtekből veszi az által, hogy ezek újra oszlásnak indulnak; 5. az a hely, hol a gyökerek fejlődése megindul azaz: a honnan a gyökerek tenyésző csúcsa eredetét veszi, rendszeren a növénytest belső szöveteiben fekszik; 6. az olyan szárban, melynek edénynyalábjai parenchyma által vannak elválasztva, a leendő járulékos gyökerek tenyésző csúcsai vagy az edénynyalábok külső oldalain fekszenek vagy pedig két-két edénynyaláb közé esnek (l. Hofmeister, Allgemeine Morphologie der Gewächse. 423—428. l.)

A járulékos, illetőleg a mellégyökerek fejlődését *Schleiden* a következőképen adja elő: A kéregben közvetlenül az edénynyalábokon osztódó sejtekből kúpok támadnak, melyek a környező sejtektől az alap kivételével egészen elválnak. Ezek gyökerek módjára nőnek. Ha a kérget átfúrják, a szabadba is juthatnak. Ilyenkor a kéregparenchyma azon részleteire, melyeket maguk előtt találnak, nyomást gyakorolnak, minek folytán azok elhalnak, leszakadnak és a gyökerek végére mint süvegek rakódnak (l. *Schleiden*, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik. II-ik köt. 119. l.) — *Schacht* az osztódó sejtekből álló kúpotat, melyek gyökerekké fejlődnek, az egy- és kétsziküeknél a kérgen belül, a cambiummal összefüggésben találta. Megjegyzi: 1. hogy a kúpokon rövid idő múlva mutatkozik a gyöksüveg; 2. hogy a gyökér körül levő kéreg előbb-utóbb elszárad; 3. hogy a gyökér, ha a kérgen áttört, tovább nő. *Schleiden* és *Schacht*, a mint a mondottakból kitűnik, a gyöksüveg képződését kétféleképen magyarázzák.

Schleiden ugyanis a gyökér süvegét a kéregből, Schacht pedig a gyökérnek saját testéből származtatja. Én egyedül Schacht nézetét helyeselhetem, mivel a vízben álló vesszőből fakadó gyökerek tenyésző csúcsán már süveget láttam, midőn azok még a kéreg alatt tengettek. Ettől eltérő eredményt nem is vártam, minthogy Reinke, ki a mellégyökerek képződését alaposan tanulmányozta, már a sulyomnál hangoz<sup>t</sup>atta, hogy a pericambiumból támadó mellégyökerek süvege a leendő gyökerekből származnak (l. Reinke, Untersuchungen über Wachsthumsgeschichte und Morphologie der Phanerogamen-Wurzel. 34. lap.)

A vízben álló hajtásokon a gyökerek helyét kezdetben apró kidudorodások jelölik, melyek egyre nőnek, a míg fel nem hasadnak s a hasadékból a gyökerek hegye ki nem látszik. Ezen kidudorodások nem fejlődnek rendben; itt is támad egy, meg ott is, hol alul, hol felül, hol a középen összevissza mindenütt. E szerint kétségkívül csalódunk, ha azt hisszük, hogy a vízben álló fűzfa, nyárfa s egyéb hajtáson a legöregebb gyökér annak alsó, a legifjabb gyökér pedig felső végén áll.

A kidudorodások, ha még olyan kicsinyek is, már szépen kifejlődött gyökereket rejtenek. Erről meggyőződhetünk, ha a vesszőkből a kidudorodások helyén kereszt irányban vékony szeleteket metszünk ki és ezeket nagyító alatt megnézzük, mivel ilyenkor mindig olyan gyökér lesz előttünk, melynek minden egyes részét már tisztán és világosan egymástól meg lehet különböztetni. Ezért ébredt fel bennem azon gondolat, hogy a gyökerek talán már akkor a kéreg alatt tengenek, mikor a vesszőket még vízbe se mártottam. Nagyobb számú keresztszeletben, melyet nagyítóval néztem, gyökér nyomára nem akadhattam, ha különben a vessző egy vagy két hétig vízben nem állott. Ez okból hiszem és állítom, hogy a fűzfa, nyárfa, bodzafa, orgonafa és fagyalfa vízben álló vesszein támadó gyökerek újdonsat új képződmények és semmi szín alatt sem olyanok, melyek kifejlődésükben megakadva mintegy a kéreg alatt tengve várják a tovább fejlődésre kedvezőbb külső befolyásokat.

A kidudorodások, következőleg a gyökerek is csak a hajtásnak víz alatt lévő részén támadnak. Színük fehér s még



akkor sem zöld, ha a világosság napokig éri őket. Egy-egy gyökér hosszúsága vízben 200—300 mm., ellenben átmérője csak 1·0—1·5 mm. Ezen már is vékony fonálalaku gyökerek oldaliból még vékonyabbak fejlődnek, olykor igen nagy számban.

A gyökerek által okozott kidudorodásokon ritka esetben láttam paralencsét. Ez a körülmény kétségbevonhatatlanul a mellett szól: 1. hogy a fűzfa, nyárfa, bodzafa, orgonafa és fagyalfa vesszőin a gyökerek rendesen csak oly helyekből fakadnak, a hol paralencséknek hire sincs; 2. hogy, habár ritkán, olyan helyeken is támadhatnak, a hol paralencsék fekszenek. Valónak látszik tehát, a mit Mohl már régen kijelentett, hogy a gyökerek, egyes eseteket leszámítva, paralencsék alatt nem támadnak. — Hogy a paralencsék helyéből miért nem fakad annyi gyökér mint másfelől, bővebb magyarázatra úgy hiszem, nem szorul. Elég lesz, ha erre nézve megjegyzem, hogy pl. a bodzafánál, jóllehet a paralencsék tömérdek számban vannak és a mellett még nagyok is, a vesszők felületének  $\frac{1}{20}$  részét mégis aligha borítják. A szabad és a paralencsék által elfoglalt felület nagyságát szem előtt tartva várni sem lehet, hogy a paralencsékből annyi gyökér fakadjon, mint egyebütt. Mindezekből, a miket most mondtam, látni való, hogy a paralencsék a gyökerek képződését sem elő nem mozdítják, sem nem hátráltatják.

Stahl, mint már fönebb volt szerencsém említeni, állítja: hogy az ebszőlő vesszein támadó gyökerek rendesen átfurják a paralencséket. Minthogy ez állítás sem Mohl megfigyeléseivel, sem az enyéimmal nem áll összhangzásban, az igazság kitudása végett még az ebszőlőnek is néhány fás vesszejét vízbe állítottam.

Az ebszőlő fás vesszein télen nagy számban kisebb-nagyobb kidudorodásokat veszünk észre. Ezek még a zöld hajtásokon mint apró, kerek pettyek lépnek fel. A hajtások tövén levő pettyek már májusban mutatkoznak kidudorodások alakjában; a többiek pedig nyár folytán öltenek ilyen alakot.

Ha az ebszőlő vesszei télen meleg szobában egy-két hétig vízben állanak, akkor az említett pettyek, illetőleg kidudorodások először megdagadnak, aztán felhasadnak és utol-

jára gyökereket eresztenek. Szóval a pettyek és kidudorodások vízben hasonlóan változnak mint a bodzafa és mások vesszein levő paralencsék, azzal az egy különbséggel, hogy a hasadékból mindig gyökeret is eresztenek, a mi a paralencsékénél, mint tudva van, csak olykor-olykor fordul elő. Ha tehát az abszólónél ezen kidudorodások fölött paralencsék fekszenek vagy ha netalán a kidudorodások paralencséket alkotnak, akkor helyes Stahl állítása; minden más esetben nem az.

A pettyek és kidudorodások, noha nagyon hasonlítanak paralencsékhez, aligha azok. Én, ha a zöld hajtást a pettyen metszettem keresztül és a kivágott vékony szeletet nagyító alatt megfigyeltem, a rostedénynyaláb külső kerületén a kéregben mindig láttam már a gyökeret, melynek hegye a hajtás kerülete felé feküdt. Ezen gyökér, a míg a kéreg alatt tengődik, össze nyomja maga előtt a kéreg sejtjeit. A nyomás következtében a kéreg sejtjei a sugár irányában egy ideig laposak lesznek s csak később, ha a növekedő nyomásnak már ellen nem állhatnak, szakadnak le vagy hálnak el. A leszakadt kéreg képezi szerintem a pettyet, illetőleg kidudorodást. Ha a dolog így áll, akkor az abszóló vesszein levő pettyek s kidudorodások csak azon kidudorodásokkal összefoglalhatók, melyek két hétig tartó vízben állás után támadnak, de semmi szín alatt nem vehetjük paralencséknek, mint ezt Stahl tette. Az abszóló, a mondottak szerint, sem oly növény tehát, melynél a gyökerek a lenticellákat rendszeren átfúrják.

Az abszóló vesszein a pettyek és kidudorodások rendes körülmények között támadnak; a fűzfa, nyárfa, orgonafa és fagyalfa hajtásain ellenben csak vízben állva. Az abszólónek gyökerei, melyek vízbe állítás után mutatkoznak; tehát nem újdonság új képződmények, hanem, mint kísérleteim mutatják olyanok, melyek a kéreg alatt elrejtve tengettek. Hogy e gyökereknek addig, míg ki nem fejlődnek, nincsen élettani jelentőségük, egészen világos dolog. De aztán hát mire valók? — Én e gyökerekben eszközt látok, mely az abszóló gyors és sikeres elszaporodását nagy mértékben megkönnyíti. Hogy csakugyan e célra szolgálnak már azért is nagyon valószínű, mivel földben és vízben rövid idő múlva megerednek. Ez

oknál fogva én az ebszóló vesszeit természetes bujtványoknak (Ablager) tekintem.

Egy másik növény, melynek vesszein olykor tömérdek, mákszemnyi vagy nagyobb kidudorodásokat találtam, a szopóka. A vízben álló vesszők kidudorodásaiból ritkábban fejlődnek gyökerek; ellenben, ha nedves homokban ássuk el a vesszőt, akkor a legtöbb, majdnem mindegyik kidudorodásból fakad egy-egy gyökér. — Nevezetes, hogy az említett kidudorodások jobbadán a lehajló vesszők alsó, homoru oldalán vannak. Nem szenved kétséget, hogy gyökerek okozták. Megfigyelések hiában, nem mondhatom, vajjon paralencsék alatt vagy más helyen támadnak-e ezen gyökerek.

*Sachs* tizenkét évvel ezelőtt közölte, hogy a sarkantyúka (*Tropaeolum majus*), ékes deréce (*Veronica speciosa*) és csicsóka (*Helianthus tuberosus*) szárának legalsó czikkein sötét helyen állván, gyökerek támadnak. A csicsókánál ezek 2—4 mm. hosszúra nőnek; a sarkantyúka- és derécénél pedig csak addig fejlődnek, míg a kérget át nem fúrják. *Sachs* az említett gyökerek képződését a sötétségnek tulajdonítja, mivel nedves, de világos helyen a szóban forgó növények szárán nem fejlődtek ilyen gyökerek (*Bot. Zeit.* 1865. 119. l.).

A szopóka lehajló vesszejének alsó, homoru oldalára kétségkívül kevesebb világosság esik, mint bármelyik más oldalára. És ezen legsötétebb oldalon vannak a gyökerek, a hol lenniök is kell, ha a világosság hiánya mozditja elő képződésüket. Ha azonban *Kny*-nek netalán sikerülni fog annak bebizonyítása, hogy a nehézség következtében vízszintes fa-ágak alsó oldalán több gyökér támad mint a felsőn és viszont, hogy a fa-ágak felső oldalán több rügy fejlődik mint az alsón, (*Bot. Zeit.* 1876. 23. sz.), akkor talán az a kérdés merül fel: vajjon nem határozza-e meg a szopóka vesszein is a gyökerek okozta kidudorodások helyét a nehézség.

Melegebb vidékeken sok növény rendes körülmények között bocsát járulékos gyökereket, nálunk pedig igen kevés, sőt mi több, azt is mondják, hogy erre csak a borostyán az egyedüli példa (*Bot. Zeit.* 1876. 42. sz.). Legközelebb egy érdemes botanikus is ebben az értelemben nyilatkozott, miből világosan látható, hogy az ebszóló és szopóka járulékos gyö-



kereit mindeddig vagy észre nem vette senki, vagy félreismerték. Én az előadottak nyomán teljesen meg vagyok győződve arról, hogy a borostyán nem az egyedüli növény, mely minálunk rendes viszonyok között járulékos gyökereket ereszt, minthogy az ebszőlő és szopóka szárán is természetes viszonyok között hasonló gyökerek támadnak.

\* \* \*

Megfigyeléseim eredményét végre a következő pontokban foglalhatom össze: 1. a fűzfa, nyárfa, orgonafa és fagyalfa vízben álló vesszein támadó kidudorodások, melyekből gyökerek fakadnak, rend nélkül fejlődnek; 2. a kidudorodások a vesszőnek vízbe mártott részén mutatkoznak kisebb-nagyobb számban, rendszeren oly helyeken, melyeken nincsen paralence; 3. a paralencsék elő nem mozdítják, de nem is gátolják a gyökerek képződését; — továbbá 4. az ebszőlő zöld hajtásain nyáron apró, kerek pettyek támadnak, melyek előbb-utóbb kidudorodásokká válnak; 5. ezen pettyeket, illetőleg kidudorodásokat, gyökerek okozzák, melyek a kéreg alatt támadtak, a kéreg sejtjeit összenyomták és elszakították úgy, hogy e helyen elhaltak és megbarnultak; 5. a kidudorodásokból gyökerek erednek, ha a vesszőket télen vízbe mártjuk; — végre 6. az ebszőlő vesszein a kidudorodások rendes körülmények között támadnak; a fűzfa, nyárfa, orgonafa és fagyalfa hajtásain ellenben csak ha vízben állnak; 7. a fűzfa, nyárfa, orgonafa és fagyalfa vesszein képződő gyökerek tehát egészen új képződmények, az ebszőlőéi pedig nem, mert ezek már a kéreg alatt tengettek, mielőtt még a vesszőket vízbe mártottuk. Példa erre a szopóka is.

2739-1922/22



### Harmadik kötet. 1872.

	Ára
I. A kapaszkodó hajózásról. K e n e s s e y Alberttől . . . . .	20 kr.
II. Emlékezés Neilreich Ágostról. H a z s l i n z k y Frigystől	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. N e n d t v i h c Károlytól . . . . .	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismer- tetéséhez. H i r s c h l e r Ignácztól . . . . .	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Flei- scher és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti T h a n Károly . . . . .	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. L a n g y e l és Dr. Rohrbach részéről. Elő- terjeszti T h a n Károly . . . . .	10 kr.
VII. Emlékbeszéd Flór Ferencz felett. Dr. P ó o r Imrétől. . . . .	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. S z a b ó Józseftől . . . . .	16 kr.
IX. A gombák jelleme H a s z l i n s z k y. Frigystől . . . . .	10 kr.
X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. T h a n h o f f e r Lajostól . . . . .	60 kr.
XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődésé- hez. M i h á l k o v i c s Gézáttól . . . . .	25 kr.
XII. A vese vérkeringési viszonyairól. H ö g y e s Endrétől. . . . .	50 kr.

### Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. K a l c h b r e n n e r Károlytól . . . . .	25 kr.
II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. B a l l ó Mátyástól . . . . .	10 kr.
III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. J u r á n y i Lajostól	20 kr.
IV. Hyrtl Corrosio-anatomiája. L e n h o s s e k Józseftől . . . . .	10 kr.
V. Egy új módszer a földpátok meghatározására közetekben. S z a b ó Józseftől . . . . .	80 kr.
VI. A beocsini márga földtani kora. H a n t k e n Miksától . . . . .	10 kr.

### Ötödik kötet. 1874.

I. Emlékbeszéd Kovács Gyula fölött. G ö n c z y Páltól. . . . .	10 kr.
II. Magyarország téhelyröpiinek futonczféléi. F r i v a l d s z k y Jánostól . . . . .	40 kr.
III. Beryllium és aluminium kettős sók. W e l k o v Sándortól. . . . .	10 kr.
IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. F a b i n y i Rezsőtől . . . . .	10 kr.
V. Időjárási viszonyok Magyarországon 1871. évben; külö- rös tekintettel a hőmérsékre és csapadéokra. 7 táblával. S c h e n z l Guidótól . . . . .	50 kr.
VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a dél- nyugati közép-magyarországi hegység ó-harmadkori kép- zödményeiben. H a n t k e n Miksától . . . . .	20 kr.
VII. A vízből való élet- és vagonmentés és eszközei. K e n e s s e y Alberttől . . . . .	20 kr.
Adatok a látahártya-maradvány kórodai ismeretéhez.	
VIII. Hirschler Ignácztól . . . . .	15 kr.
IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. Dr. R ó z s a y Józseftől . . . . .	25 kr.
X. Emlékbeszéd Agassiz Lajos k. tag fölött. M a r g ó Tiva- dától . . . . .	15 kr.

XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. Koch Antaltól . . . . .	Ára 10 kr.
---	---------------

**Hatodik kötet. 1875.**

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. Xántus Jánostól	10 kr.
II. Dorner József emléke. Kalchbrenner Károlytól.	12 kr.
III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. Erkövy Adolftól.	12 kr.
IV. A suly- és a hő állítólagos összefüggéséről. Schuller Alajostól . . . . .	10 kr.
V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer Antaltól . . . . .	20 kr.
VI. A konyhai meteorokömmenyileges vegyelemzése. Dr. Than Károlytól . . . . .	10 kr.
VII. A színérzésről indirect látás mellett. Dr. Klug Nándortól . . . . .	30 kr.
VIII. Egy felszíni Hypogaeus. Hazslinszky Frigyesztől	10 kr.
IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. Than K.	10 kr.
X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti Than K. . . . .	20 kr.
XI. A kőzetek tanulmányozásának módszerei stb. Dr. Koch A.	30 kr.
XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti Than K. . . . .	30 kr.

**Hetedik kötet. 1876.**

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közli Dr. Fleischer Antaltól . . . . .	20 kr.
II. Bárány Prónay Gábor emléke. Haberern Jonathántól . . . . .	12 kr.
III. A légnymás változásainak pontos meghatározásáról. Schuller Alajostól . . . . .	10 kr.
IV. Négy közlemény a m. kir. orvosi tanintézetből. Bemutatja Dr. Thanhoffer Lajos . . . . .	50 kr.
V. Pólya József emléke. Dr. Török Józseftől . . . . .	10 kr.
VI. Tanulmányok a talaj absortiója fölött. Dr. Pillitz Vilmostól . . . . .	20 kr.
VII. A szólb öbölje. Hazslinszky Frigyesztől . . . . .	10 kr.
VIII. Az agy féltékéinek és a kis agynak működéséről. Balogh Kálmántól . . . . .	40 kr.
IX. Krystálytani vizsgálatok a beltéri wolnyon. 3 képtáblával. Szécskay Istvántól . . . . .	30 kr.
X. Az agy befolyásáról a szívmozgásokra. Balogh Kálmántól . . . . .	10 kr.
XI. Két isomér Monobromnitronaphthalinról. Dr. Fabinyi Rudolftól . . . . .	10 kr.
XII. Kubinyi Ferencz és Ágoston életrajzuk. Nendtvich Károlytól . . . . .	10 kr.
XIII. Jelentés Görögországba tett geologiai utazásairól. Dr. Szabó Józseftől . . . . .	10 kr.
XIV. A felsőbányai trachit wolframitja. 1 táblával. Dr. Krenner József Sándortól . . . . .	10 kr.
XV. Szám. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytanintézetéből. 6) A cyansav vegyületek szöveti alkatából. Dr. Fleischer Antaltól . . . . .	10 kr.

**Nyolczadik kötet. 1877.**

I. Az isogonok rendhagyó menetéről magyarország erdélyi részeiben. Schenzl Guidó r. tagtól . . . . .	40 kr.
II. A hortobágyi keserűvíz elemzése. Dr. Schvarczér Viktortól . . . . .	10 kr.