

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZERKESZTIK:

SZILY KÁLMÁN és PETROVITS GYULA.

HATODIK KÖTET.

53—64. FÜZET.

NEGYVENHAT, A SZÖVEG KÖZÉ NYOMATOTT FAMETSZETŰ ÁBRÁVAL.

BUDAPEST, 1874.

KHÖR ÉS WEIN KÖNYVNYOMDÁJA.

EGYETEM  
NÉPRAJZI  
INTÉZET  
BUDAPEST

## SZERZŐK NÉVJEGYZÉKE.

---

- BENEDEN, VAN, J. PAUL. Az alsóbb rendű állatok társadalmi élete. (Közli Horváth Géza). 273—281.
- COTTA BERNHARD. A magyar föld geologiai alkotása. 154—160.
- GÖNCZY PÁL. Kovács Gyula életrajza. 161—164.
- HELLER ÁGOST. A hangszerek természettani viszonyairól. 320—338.
- HORVÁTH GÉZA. Az északi sarkvidék állatvilága. 459—468.
- KLUG NÁNDOR. A színérzésről (5 ábrával). 297—308.
- KOHN GYULA. A hang színezetéről. (Két közlemény.) I. (9 ábrával.) 41—52. II. (7 ábrával.) 97—108.
- KRENNER JÓZSEF. A mammoth. (Két közlemény.) I. (7 ábrával.) 361—372. II. (2 ábrával.) 401—410.
- KRIESCH JÁNOS. Az állattan a bécsi világtárlaton. 373—381.
- LENGYEL BÉLA. A világitó gázzról. 217—222.
- MARGÓ TIVADAR. Agassiz Lajos emlékezete. 411—425.
- MORGENSTERN HENRIK. A Vénus elvonulása a Nap előtt 1874 december 8/9-ikén. 441—458.
- PAYER GYULA. Az osztrák-magyar északi sarkvidéki expedíció. 382—396.
- PETTENKOFER M. Az egészség becse valamely városra nézve. (Két közlemény.) I. 61—75. — II. 109—123.
- SZABÓ JÓZSEF. A bécsi világtárlat drágakövei. (Három közlemény.) I. A gyémánt. 137—152. — II. A smaragd, a kvarcz-család, az opál. 177—191. — III. A díszkövek, visszapillantás a drágakövekre. 223—228.
- SZINNYEI JÓZSEF. A természettudományi és matematikai irodalom áttekintése 1778-tól 1873-ig. (Magyarországon és Erdélyben ez idő alatt megjelent folyóiratokban és évkönyvekben létező értekezések és kisebb közlemények kimutatása). 192—198.
- DE TASTE, F. MAURICE A meteorologia és az időjárás. (Két közlemény.) I. 309—318. — II. 339—348.

IV.

THAN KÁROLY. A légnemek színképéről. (5 ábrával.) 1—10. — Liebig Justus emlékezete. (Két közlemény.) I. 229—252. -- II. 257—272.

TYNDALL JOHN. A tudomány és a társadalom. 11—23.

VAN BENEDEN J. P. lásd BENEDEN.

WARTHA VINCZE. A kálium szerepe a gazdaságban. 53—60.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Antolik Károly, Árky Sándor, Bernáth József (Budapest), Borbás Vincze, Deininger Imre, Frivaldszky János, Geyer Gyula, Gonda Béla, Heller Ágost, Horváth Géza, Horváth Miklós, Hógyes Endre, Jezsovics Károly, Klug Nándor, Konkolyi Miklós, Kőrösi József, Krenner József, Kriesch János, Lengyel Béla, Lengyel István, Máday Izidor, Plathy István, Petrovits Gyula, Rüdnyánszky Kálmán, Sajó Károly, Sámi Lajos, Schenzl Guidó, Schuch József, Schulhof Lipót, Staub Mór, Szontagh Miklos, Szily Kálmán, Thanhoffer Lajos, Vadász József és Wartha Vinczétől.

## TÁRGYJEGYZÉK.

### ÁLLATTAN.

Kérdés a magyar állatkedvelőkhöz. 24. — Alvó rovarok. 24. — Alvó halak. 25. — Még néhány szó az állatphaenologia érdekében. 32. -- Hogy hívják a *Pyrrhocoris apherust* Magyarországon? 124. -- Esznek-e a legyek virágport? 125. — A pelikánok Titel vidékén. 126. — Az alsóbb rendű állatok társadalmi élete. 273. — A mammuth. 361—372 és 401—410. — Az állattan a bécsi világtárlaton. 373—381. — A phylloxera ügyében. 397. — Agassiz Lajos emlékezete. 410—425. — Az óceánok mélységében élő rákokról. 426. — A rovarok szaglásáról. 426. — A burgonya új ellensége Amerikában. 427. — Ujabban fölismert kártékony állatok. 428.

### ÁSVÁNYTAN, FÖLDTAN ÉS ŐSLÉNYTAN.

Európa legbecsesebb drágaköve. 25. — A bécsi világtárlat drágakövei. (három közlemény). 137. — 177. — 223. — A magyar föld geológiai alkotása. 154. — A hortobágyi pusztán fölfedezett keserűvíz-forrás. 198. — Ujabban fölfedezett ősszállatok Amerikában. 200. — A legkisebb lények alkotó szereplése a földrétegekben. 200. — Vulkáni kitörés a tengeren. 201. — A gyémántok színéről. 201. — Ősemberi csontok a baráthegyi barlangban. 282. — Egy borsodmegyei ősrhinocerosról. 284. — A mammuth (két közlemény). 361. — 401.

## CSILLAGTAN ÉS METEOROLOGIA.

Összefüggés légkörünk középhőmérséke és a napfoltok száma között. 28. — Hóviharok 1874 január 17-ikén. 95. — Az ó-gyallai csillagda leírása, néhány ott tett észlelet megismertetésével. 164. — Winnecke új üstököse. 165. — A „gönczölszekér“ múltja és jövője. 202. — Sark- és földfény. 206. — Ismét új üstökös. 207. — A meteorológia és az időjárás (két közlemény). 309. — 339. — Coggia üstököséről. 319. — Pótlék a megelőző cikkhez. 320. — A magyar királyi meteorológiai és földdelejtességi intézet második Évkönyve (1872). 320. — Az 1871-ik évi időjárás Magyarországon. 429. — A Nap hőmérsékletéről. 430. — A Napfoltok és az időjárás. 431. — A Vénus elvonulása a Nap előtt 1874 december 8/9-ikén. 441.

## ÉLETTAN ÉS KÖZEGÉSZSÉGÜGY.

Az egészség becse valamely városra nézve (két közlemény). 61. — 109. — A ruházat befolyása az egészségre. 127. — Miért hal meg az állat ha megfullasztják. 129. — Mennyi levegő szükséges arra, hogy lakásunk egészséges legyen? 284. — Az ember rendes tápanyagainak mennyisége. 286. — Lélegzés ritkított levegőben. 287. — A színézésről. 297. — A bőr hővezető képességéről. 348. — Az öntermődés kérdéséhez. 349. — A víz befolyása a vörös vérsejtekre. 350. — Milyen eledeleket emészt meg a gyomor legkönnyebben. 432. — A nagy hideg hatása az állati szervezetre. 433. — Miért jó tornázni vagy nagyobb testmozgásokat tenni annak, a ki sokat ül és keveset mozog. 434.

## GAZDASÁGTAN.

A kálium szerepe a gazdaságban. 53. — A szőlők füstölése ügyében. 132 és 172. — A Nap hatása a borokra, vagyis a borok pasteurizálásának egy új módja. 294. — A gyüölcsfák mézgabetegsége. 351. — A phylloxera ügyében. 397. — A burgonya új ellensége Amerikában. 427.

## NÖVÉNYTAN.

Egy mindennapi tünemény tudományos megfejtése. 29. — Melegség és élet. 30. — Régi magyar növénynevek a XV-ik század előtti időből. 351. A növénymagvak csirázása. 351. — A gyüölcsfák mézgabetegségéről. 351. A növények lélegzéséhez. 352. — Miért világít a korhadt fa? 353. — A világitó gáz hatása a növényzetre. 353.

## TERMÉSZETTAN.

A légnemek színképéről. 1. — A tudomány és a társadalom. 11. — A hang színezetéről (két közlemény). 41. — 97. — A villanyszikra sikamlásáról. 130. — Psychrométer és hygrométer. 131. — Kísérletek a villanyszikra sikamlását illetőleg. 166. — Mi a harmat? 287. — Kosmikus por légkörünkben. 290. — A színézésről. 297. — Észrevétel Tyndall „A hő, mint a mozgás egyik neme“ művének magyar kiadásához. 322. — A hangszerek természetani viszonyairól. 329. — A görcső hatásképségének elméleti határa. 353.

## ÁLTALÁNOS ÉS MŰSZAKI VEGYTAN.

A légnemek színképéről. 1. — A brómezüst érzékenysége a vörös fény sugarak iránt. 31. — A kálium szerepe a gazdaságban. — A nikkell, termelése és alkalmazása ipari célokra és pénzverésre. 76. — Új szerkezetű borszeszlámpa. 78. — A világító gázzól. 217. — Liebig Justus emlékezete (két közlemény). 229. — 257. — Divatos kávéhamisítás. 292. — Mi a porcellán? 293. — A pacsul alkalmazása. 293. — A nap hatása a borokra, vagyis a borok pasteurizálásának egy újabb módja. 294. — A hortobágyi keserűvíz alkatrészei. 355. — A budai és hortobágyi keserűvíz összehasonlítása. 398. — Fényírás természetes színekben. 435.

## VEGYESEK.

A tudomány és a társadalom. 11. — Még néhány szó az állatphaenologia érdekében. 32. — Jónás czethala a brüsseli tudományos akademiában. 34. — Pestváros halálozási viszonyai 1870—1873-ban. (Pótlékkül Pettenkoffer előadásaihoz, l. 61 és 109-ik lap.) 132. — A szőlők füstölése ügyében. 132. — Kovács Gyula életrajza. 161. — Az állatphaenologiai vitás ügyben. 168. — Poggenorff jubilauma Berlinben. 169. — Megérdemelt elismerés. 171. — A szőlők füstölése ügyében. 172. — A természettudományi és matematikai irodalom áttekintése 1778-tól 1873-ig. 192. — Livingston sírja Westminsterben. 207. — Nemzeti jutalom Pasteur számára. 208. — Liebig Justus emlékezete (két közlemény). 229. — 257. — Villám és vasút. 356. — Az osztrák-magyar északi sarkvidéki expedíció. 382. — Agassiz Lajos emlékezete. 410.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

(Jegyzőkönyvi kivonatok a Természettudományi Társulat üléseiről.)

*Közgyűlés:* 1874 január 21-ikén (az összes tiszti jelentésekkel együtt). 80—94. l. — *Szakülések:* 1873 december 17-ikén (37. l.), 1874 február 18-ikán (173. és 209. l.), márczius 18-ikán (211. l.), április 15-ikén (212. l.), május 20-ikán (357. l.), október 21-ikén (437. és 468. l.), november 18-ikán

(470. l.) — *Választmányi ülések*: 1873 november 19-ikén (36. l.), december 17-ikén (38. l.), 1874 január 17-ikén (79. l.), február 21-ikén (210. l.), április 15-ikén (252. l.), május 20-ikán (358. l.), július 16-ikán (323. l.) október 21-ikén (469. l.) — *Természettudományi Estélyek*: 1873. november 7-ikén (36. l.), december 5-ikén (37. l.), 1874 január 2-ikán (79. l.), február 6-ikán (172. l.), márczius 6, 13 és 20-ikán, soron kívül (211. l.), április 10-ikén (212. l.), május 8-ikán (357. l.), november 7-ikén (470. l.).

#### LEVÉLSZEKRÉNY.

(Válaszok a szerkesztőséghez intézett természettudományi kérdésekre.)

Növényi eltorzulás vagy fascinatio. 134. — *Pyrrhocoris*-e vagy *Coccinella*? 134. — A mesterséges haltenyésztés és a tógazdaság. 253. — A fekete tücsök Pusztá-Poó vidékén. 254. — Élősdí hártya-röpüek. 294.

#### HAVI KIMUTATÁSOK AZ IDŐJÁRÁSRÓL.

(Meteorológiai és földdelejeességi följegyzések a m. kir. központi intézeten, Budapesten.)

1873 december hónap 39—40; — 1874 január 95—96; — február 135—136; — márczius 175—176; — április 215—216; — május 255—256; — június 295—296; — július 327—328; augusztus 359—360; — szeptember 399—400; október 439—440; november 471—472-ik lapon.

#### NÖVÉNYFEJLŐDÉSI MEGFIGYELÉSEK.

(Budapest dunántúli részén.)

1873 november 39; — 1874 január, február és márczius 175; április május, június és július 327-ik lapon.

## SAJTÓHIBÁK

- 95-ik lap alólról 1-ső sor: *eső* helyett *esés* olvasandó.  
201-ik „ „ 9-ik „ *álszűrődött (diffundált) fény* helyett *szétszórt (diffus) fény* teendő.  
426-ik lap felülről 5.6-ik sor: *expeditio egyik tagja* helyett *expeditio munkálatai után* teendő.
- 

*A f. é. szeptemberi (61-ik) füzet* néhány példányába, mint észrevettük, a könyvkötő figyelmetlensége folytán hibás nyomású ívek is csúsztak be. Az első, 329-ik lap után hibásan 334, 335, azután 332 és 333 stb. lapok következnek. Kérjük t. tagtársainkat, sziveskedjenek megnézni, vajjon hibátlan példányt kaptak-e, s a netalán *hibás ívet* nevek rájegyzésével hova-előbb beküldeni, hogy a hiányt *jó ívvel* pótolhassuk, míg készletünk el nem fogy.

---

Megjelenik minden hónap ötödikén, harmadfél nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLÖNY.  
HAVI FOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

53-IK FÜZET.

1874. JANUÁR.

VI. KÖTET.

I. A LÉGNEMEK SZÍNKÉPÉRŐL.

(Kivonat az 1873 november 7-iki természettudományi estélyen tartott előadásból.)

Nem kétlem, hogy a színeképi elemzés fontosságáról és azon nagy eredményekről, melyeket a kutatás ezen kitünő módja már eddig is felmutatott, a t. gyülekezet legnagyobb részének tudomása van, annyival inkább, mert néhány évvel ezelőtt a társulat negyedszázados jubileuma alkalmával szerencsém volt egy előadásban a színeképi elemzés lényegét és főbb eredményeit előadnom. Annyival inkább feltehetem ezt, mivel az azóta elért eredményeket e társulat kebelében több tagtársunk már megismertette.\*

A t. gyülekezet számos tagja kétségen kívül olvasta már alkalmilag, hogy egy bizonyos égi test színeképi vonalai egybevágóak a köneny vagy légeny színeképi vonalaival, miből azt következtetik, hogy e légnemű testek a kérdéses égi testnek vegyi alkotórészét képezik.

Kevésbé lesz azonban ismeretes sokak előtt az, hogy miképpen lehetséges a gázoknak színeképi egyáltalában észlelni, mely eljárás a fönnebb érintett eredmények elérésére oly főfontosságú szerepet játszott.

Ennélfogva jelenleg nem annyira szándékom magát a színeképi elemzést, még kevésbé annak eredményeit tárgyalni, hanem inkább azon módszereket megmutatni, a melyek által a légnemű testek színeképi észlelni, és így más testek színeképiével összehasonlítólag tanulmányozni lehetséges.

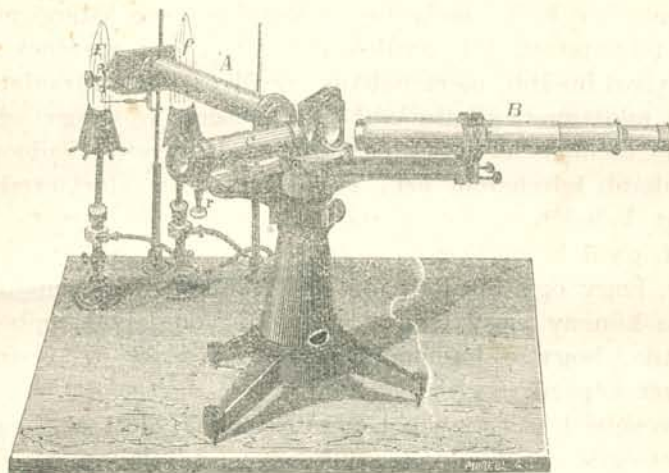
Ha a szilárd testek 500<sup>0</sup>-t meghaladó hőmérsékre hevítettnek, vörös izzóvá válnak, azaz kis törékenységű (vörös színű) fénysuga-

\* A „*Természettudományi Közlöny*“ eddig megjelent kötetekben a színeképi elemzéssel a következő nagyobb czikkek foglalkoznak: 1) A színeképi elemzés (színes nyomású táblával), Ábel Károlytól. II. köt. 311. l. — 2) A Nap physikai alkata, B. Eötvös Lorántól, IV. köt. 241. — 3) Újabb nyomozások a színeképi elemzés terén, Sztoczek Józseftől. V. köt. 214 lap.



rakat lövellnek ki. Fokonként magasabb hőmérsékre hevítve, e sugarakhoz egymásután a nagyobb törékenységu narancssárga, zöld, kék és végre a legtörékenyebb ibolyaszínü sugarak csatlakoznak, úgy hogy a legmagasabb hőfokú fehér izzásnál az izzó szilárd test fehér fényt, azaz oly fényt lövell ki, mely minden törékenységu (azaz mindenféle színü) sugarakat foglal magában. A szem maga nem képes látni ezen egyes színeket külön-külön, mert nincs oly készüléke, mely azokat szétválasztaná. Azonban hogy e legkülönbélebb színek csakugyan jelen vannak, bármely izzó szilárd vagy cseppfolyó test által, kilövelt fényben, könnyen bebizonyítható a színekép-készülék segítségével.

Ha e készülék (1-ső ábra) függőleges finom része elé  $F$ -nél szintelen gázlángba finom platinhuzalt állítunk fel, a fehérén izzó huzal



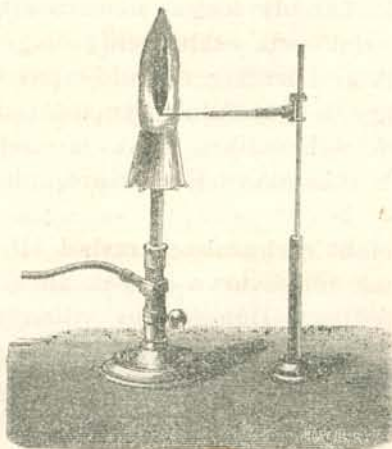
1-ső ábra.

Bunsen és Kirchhoff színekép-készüléke.

által kilövelt fény a résen és  $A$  csövön keresztül  $P$  üveghasábra esik. E hasáb tömegén keresztül hatolva, a fénysugarak két ízben törtenek meg, azaz két ízben téríttetnek el irányukból. Először midőn a levegőből a hasáb üvegeközegébe behatolnak, másodsor midőn ebből az innenső oldalon ismét a levegőbe mennek át. E kétízbeni megtörés folytán a fénysugarak annyira elhajlítatnak, hogy a megvilágított rés képe  $B$  távcsőben lesz látható. Mivel azonban a különféle színü sugarak különféle mérvben téríttetnek el eredeti irányukból,  $B$  távcsőben a színek egymástól különválasztva tűnnek fel. Miután a fehérizzó platinhuzal minden gondolható törékenységu fénysugarakat lövell ki, a rés képe véghetetlen sokszor és sokféle

színben tűnik elő. E képek egymáshoz oly közel vannak, hogy széleik összefolynak és megszakadás nélkül mennek át egymásba. Ennélfogva a rés egyes színes képei külön nem láthatók, hanem ezeknek összeolvadása által egy vízszintes színsorozat áll elő, melyben a legkevésbé törékeny vörös szín balra, a többiek törékenységük szerint mindinkább jobbra tűnnek elő. E színsorozatot *színképnek* (Spectrum) nevezik.

Egészen más tüneményeket észlelünk, ha a testeket előbb gőzalakúakká változtatjuk, és e gőzöket annyira hevítjük, hogy fényt lövelljenek ki. Ezen izzó gőzök fénye rendszerint nem fehér, hanem



2-ik ábra.

A fémek izzó gőze a Bunsen-féle gázlángban.

különféle színű. Így a chlorlithium izzó gőze vérvörös színű, a konyhasóé vakító sárga, a chlorthalliumé szép zöld, az indiumé pedig élénk kék színű.\* E színek legtisztábban tűnnek elő, ha az illető testeket vékony platinhuzal végén a Bunsen-féle gázlámpa színtelen lángjába tartjuk (2-ik ábra), a nélkül hogy maga a huzal izzásba jönné.

Ezen izzó gőzök nem mindenféle, hanem csak bizonyos törékenységű fénysugarakat bocsátván ki, színképük egészen eltérő az izzó szilárd és folyó

testekéitől. A lithium izzó gőze csupán vörös és sárga sugarakat lövell ki, és ennek megfelelőleg a fönnebbi készülékben a lithiumgőz fénye által megvilágított finom résnek képe két helyen látszik, balra a kisebb törékenységű vörös színben megvilágítva, ettől jobbra pedig másodsor gyenge sárga színben, míg a láttér többi része sötét marad. Szóval a lithium színképe egy fényes vörös és egy halványabb sárga vonalból áll. A nátrium színképe egy ragyogó sárga, a thalliumé egy élénk zöld, az indiumé pedig két szép kék vonalból áll. Bunsen és Kirchhoff bebizonyították, hogy e vonalak helyzete, tehát azok színe, továbbá viszonylagos fényességük és egyéb jellemző sajátságaik az izzó gőz vegyi minőségétől függenek. Ezen tények képezik a színképi elemzés módszerének alapját, a mennyiben könnyű belátni, hogy a színkép színes vonalainak fennebbi

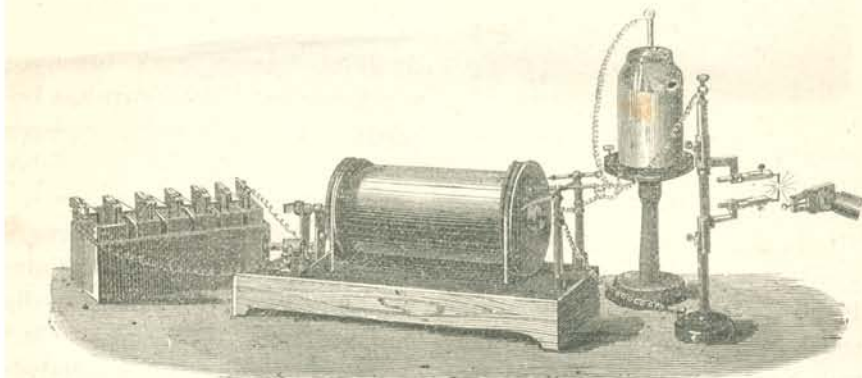
\* Az indium pár évvel ezelőtt felfedezett fémtermészetű új elem. A felfedezés a színképi elemzés módszerével történt; s mivel színképi vonalai az indigo színére emlékeztetnek, nevét ezen festanyagtól nyerte.

sajátságaiból viszont, biztos következtetést vonhatunk arra nézve, hogy mily vegyi alkotórészek foglaltnak az izzó gőzben.

A leírt módszer szerint csak azon gőzök színképe észlelhető, melyek már a gázlámpa hőmérsékénél erős fényt fejlesztenek. A tapasztalás mutatja, hogy e sajátsággal leginkább az illékonyabb fémek gőzei bírnak, míg a tulajdonképpen légnemű testek, kivált a melyek igen csekély sűrűséggel bírnak, a gázláng hőmérsékénél csak alig észrevehető fényt képesek kilövellni. Így, ha egy finom nyílású platincsővön át könnyléget vezetünk a színtelen gázlángba, egyáltalában semmi változást vagy fényfejlést nem veszünk észre.

Kérdés, miképpen lehet a gázokat oly magas hőmérsékre hevíteni, melyben izzásba jönnek, és színképeik észleléséhez elegendőleg erős fényt árasztanak szét? A kísérleteken alapuló tapasztalás e kérdésre azon feleletet adja, hogy a gázoknak ilyenmő izzítása előnyösen érhető el a nagyfeszélyű villámszikra által. E célra a villámszikrák legkényelmesebben a Ruhmkorff-féle szikra-induktor által állíthatók elő.

E készülék két selyemmel befont rézhuzal-tekeresből áll, melyek egy vízszintes hengerre vannak felcsavarva (l. 3-ik ábra). A belső vastagabb huzaltekeres végei egy Bunsen-féle villanytelep



3-ik ábra.

Ruhmkorff szikrainduktora színképi észlelésekhez alkalmazva.

sarkaival vannak összeköttetésben, mely e huzalon villanyfolyamot hajt át. Egy alkalmas készülék működése által, mely a telep és a huzal közé van iktatva, a villanyfolyam igen kis időközökben minduntalan megszakíttatik és újra megindíttatik. E megszakítások pillanatában, a külső sokkal hosszabb és vékonyabb rézhuzaltekeresben inductio folytán nagy feszélyű villanyos mozgás keletkezik, úgy hogy ha a külső huzal végei egymástól 10—20 centiméter távolságra vannak is elhelyezve, a levegőn át hatalmas villámszikrák törnek rajta keresztül.

Színképi észleléseknél legelőnyösebb a két huzal végét egymáshoz igen közel helyezni, mit az ábrában látható szikratartóval érhetünk el. Ily berendezés mellett a szikrák rendkívül gyorsan követik egymást, folyton ismétlődő apró pattogásoktól kísérve. Hogy e szikrák magas hőmérsékűek, bizonyítja azon tény, hogy mihelyt világító gázt vezetünk rájuk, ez utóbbi azon pillanatban meggyúlad. Azonban rendkívüli hőmérsékük magassága már azon éles fényből is következik, melyet szétárasztanak. Ha a hőmérsékét még növelni kívánjuk, ez esetben, mint az ábra mutatja, a huzal egyik végét egy leideni palaczk külső borítékával, a másik huzal végét pedig annak belső borítékával kötjük össze. Ekkor a szikrák sokkal kövérebbek és fényesebbek lesznek, a pattogások pedig erős csattanásokká változnak át.

Mielőtt az ily módon létesített nagy feszélyű villamosságot a légnemű testek színképeinek előidézésére alkalmaznók, szükséges lesz azzal tisztába jönnünk, mi tulajdonképpen a villanszikra? E rejtélyes tünemény lényege csak Faraday szabatos vizsgálatai által lett felderítve. Faraday ugyanis kétségtelenül bebizonyította, hogy a villanszikra nem egyéb, mint a vezető huzalok végeiről kiszagatott izzó fémrészecskék fénye, melyhez még a környező légnem izzó fénye járul. Erről könnyen meggyőződhetünk a villanszikra színképi észlelése által. Ezen észlelésnél mindig 2 színkép jelentkezik, melyek közül az egyik erősebb a huzal fémének színképe, a másik gyengébb pedig a légnem színképe, miről legelőször Angström és Van der Willigen különösen az által győződtek meg, hogy ugyanazon légkörben különféle anyagú fémhuzalok végeiről átugró szikrák színképeit észlelték, és viszont ugyanazon fémeknek szikra színképét különféle légkörben hasonlították össze.

Azonban már a szikrák színe által is tapasztalhatjuk Faraday felfogásának helyességét, a mennyiben, ha az induktor huzalát két helyen szakítjuk meg, és a megszakítások egyikén ezüsthuzalokon, a másikon pedig indiumhuzalokon üttetjük át a villámszikrát, úgy az első szikra az izzó ezüstpárak színének megfelelőleg élénk zöld színt mutat, míg a második igen szép kék színű lesz, mint a gázlángban elpárologtatott indiumgőz fénye volt. Ha pedig a villanszikrát platinhuzalok segélyével különféle légnemeken üttetjük át, úgy a szikra ismét az egyes légnemek színképeinek főbb színei szerint különféle színű fényt lövell ki. Így a könnylégkörben átütött szikrák vörös színűek, a légenyben sárga, a szénsavban pedig kék színűek.

A villanszikrák még mindig nem elég kényelmesek a légnemű testek színképeinek észlelésére, mert a szikrák fényében a

légnemű testek színeképein kívül a fémek vonalai is, és pedig amazokénál élénkebben látszanak. Ezenkívül a szikrák maguk igen szagztatottak, és így az észlelésnél a szemet igen megerőltetik.

Ha egy ily villanszikrát közelebb szemügyre veszünk, azt tapasztaljuk, hogy az közepén egy vékony fonalszerű igen fényes vonalból áll, melyet egy gyengébb világosságú fényburok övez körül. A színeképi észlelés bizonyítja, hogy a fényes vonal az izzó fém gőzétől, a fényburok pedig a környező légnem izzásától származik. Hogy tehát ez utóbbit amattól függetlenül észlelhessük, oda kell törekednünk, hogy e fényburkot a szikra magvától külön választ-hassuk. E különválasztás legegyszerűbben az által történik, ha a villanszikrára egy fujtató segélyével gyors és erős légáramot fúvunk. Ekkor a szikra sűrűbb magva változatlanul a maga helyén marad, míg az izzó légburok helyéből eltolatik, és az északi fényhez hasonló széles görbe ívet képez. Különféle feltételek mellett ismételve ezen kísérletet, csakhamar azt tapasztaljuk, hogy mind azon feltételek, melyek a szikrát környező légkörben a villámosság áthatolásának akadályát csökkentik, a fényburok nagyob-bodását és élénkségét elősegítik. Legkedvezőbb ezen feltételek kö-zől a szikrát környező légkörnek megritkítása. A nagy mérvben megritkított légnemek oly csekély akadályt képeznek a villámos mozgás áthatolásának, hogy ily föltétel mellett a légnemeknek több hüvelyknyi, sőt nagy ritkítás mellett több lábnyi hosszú rétegén is képes a villámos mozgás áthatolni, minden esetre még oly távol-ságokon is, a melyeken az izzó fémrészecskék, tehát a szikra belső magva nem képesek átugrani.

E körülmény szolgáltatja a legbiztosabb módot arra nézve, hogy a villámszikra fényburkát teljesen szétválaszthatassuk annak mag-vától, és így a légnemek színeképét idegen befolyásoktól menten észlelhessük.

A legtökéletesebben vannak e feltételek egyesítve a Geissler-féle színekép-csővekben. E csövek (4-ik ábra) két szélesebb üveg-



4-ik ábra.  
Geissler-féle színeképcső.

edényből állanak, melyek egy igen keskeny üregű üvegcső által vannak egymással összekötve. A szélesebb edények külső végén platinhuzalok vannak az üvegen átforrasztva, melyeknek belső vé-gére néhány centiméter hosszúságú alumínium-huzal van felfor-rasztva. A színeképcsőveknek tetszés szerinti légnemekkel megtöl-

tése végett következőleg járunk el. A jobboldali széles edényre forrasztott üvegcső segélyével e színeképcsövet a Geissler-féle higany-szivattyúval légzáró összeköttetésbe hozzuk, és néhányszor ismételt szivattyúzás által légüressé teszszük.\* Ekkor a csőbe a kémleendő légnemet az illető csap kinyitása által bebocsátjuk, és azt a csőből ismét kiszivattyúzzuk. E műtételt 2—3-szor ismételjük, mi által a ritkítást annyira visszük, hogy a feszélymérő (manométer) egy milliméter vagy ennél kisebb higany-oszlopot fog mutatni. Most a szivattyúhoz vezető csövet közvetlenül a színeképcső edényének közelében leforrasztjuk.

Ha az ekként könenyléggel megtöltött cső kiálló platin-huzalait a Ruhmkorff-féle készülék külső huzalaival kötjük össze, és a villámfolyamot megindítjuk, azt tapasztaljuk, hogy a cső egész belseje szép vörös fényvel telik meg, mely tündéres finomsága által más fényforrásoktól lényegesen különbözik. Közelebb szemügyre vévén a világító csövet, azt találjuk, hogy a positiv sarok maga rendszeren nem világít, hanem időnként egyes felvillanó fényes szikrák nyaldossák azt körül. — E szikrák az elpárolgó fémrészecskéktől származnak, de a melyek e sarok közelében az üvegre fellenkülnek.\*\* A nemleges sarok fémanyaga pedig igen szép levendula kék fényvel van beborítva. A két edényt összekötő keskeny cső tündöklő vörös fényt lövell ki, míg a két szélesebb edény bágyadtabb színt áraszt el, mely az ellentét (contrast) hatása folytán zöldesnek látszik. Miután a megvilágítást néhány perczig folytattuk, határozottan észrevehetjük egyszerű érintés által is, hogy az üvegcső különösen a tevőleges sarok közelében megmelegedett. És ha most azt kérdezzük, mi az oka annak, hogy e cső a villám behatása alatt világít, azt kell rá felelnünk, hogy az onnét származik, mert a bennfoglalt légnem a villám által izzó állapotba jött. Erre nézve azon ellenvetést lehetne tenni, hogy ha a bennfoglalt lég izzó volna, úgy a csőnek jobban meg kellene melegedni. Mielőtt azonban következtetést tennénk, előbb szükséges lesz megfontolnunk, mennyi gáz lehet benn e csőben, mit egy igen egyszerű számítás által megtudhatunk. Ha a cső összes belső ürege mintegy 11 köbcéntimétert

\* A Geissler-féle szivattyú nem egyéb mint egy nagyobbyszerű barométer, mely felső végén egy igen jól záró üvegcsappal ellátott nagyobb edénynyé van kitérítve. Alsó végén erős kaucsukcső segítségével egy üvegedényvel közlekedik, melyben higany foglaltatik. A csap kinyitása után, a higanyedény felemelése által a felső edényből kiszorítatik a levegő. Ha most a felső csapot bezárjuk és a mozgatható edényt a földre teszszük, a higany lefolyása által a felső edényben a légritkítás a tökély legnagyobb fokán állítható elé.

\*\* Ez kivált platinsarkoknál szokott történni, sokkal kevésbbé áll a fellengület elő ha a sarkak aluminiumból vannak szerkesztve.

tesz ki, akkor közönséges légnyomás (azaz 760 milliméter magasságú higanyoszlop nyomása) mellett könenynyel megtöltve, ez utóbbinak súlya közelítőleg 0.001 grammot fog kitenni.\* Mivel a cső kiszivattyúzásánál a higanyoszlop magassága csak 1 milliméter volt, az edényben hátramaradt köneny súlya a milligr.-nak 760-ad része azaz  $\frac{0.001}{760} = 0.0000131$  gramm. Más szóval, 1 millio ily csőben midőssze  $1\frac{1}{3}$  gramm köneny foglaltatik, és 12 millio csőben foglalt köneny súlya tesz ki körülbelől egy latot.

Ezen elenyészőleg csekély mennyiségű gáznak felhevítésére rendkívül csekély melegmennyiség kívántatik meg, és ez oka annak, hogy az aránylag nagy tömegű üvegedény csak kevésbé melegszik meg. Csak ebből érthető meg azon tünemény, hogy ha egy üvegcsőbe, mely belső felületén különféle kidudorodásokkal van ellátva, kevés higanyt adunk, azután benne a levegőt igen megritkítjuk, és azután beforrasztjuk, a cső már rázás következtében is világítani kezd. A csekély villámosság, mely a higany surlódása által az üveg felületén keletkezik, elegendő arra, hogy e végtelen csekély súlyú levegőt fénylő izzásba hozza.

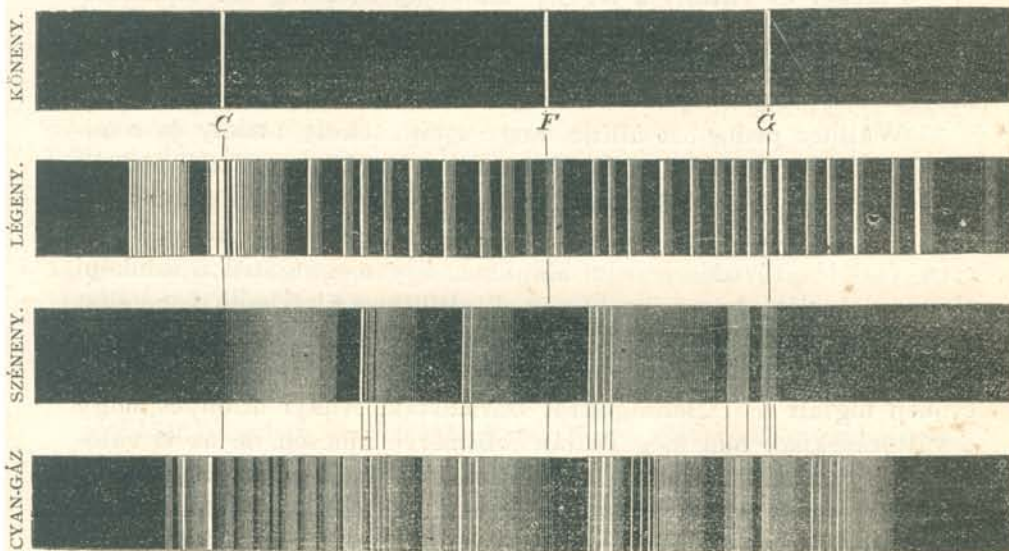
A Geissler-féle csőben tehát a sarkak távolsága elég nagy arra, hogy a villamos mozgás közvetítése ne az elszakított fémrészecskék által történjék, melyek ily távolságig nem folytathatják mozgásaikat. Ellenben a légnem ritkítottságánál fogva az akadály oly csekély, hogy a villamos mozgás e gázzészecskék közvetítése által nagyobb távolban is létre jöhet. Hogy azonban e csekély gázmennyiség jelenléte csakugyan szükséges a villám keresztülvezetésére, az bizonyítható az által, ha a Geissler-csőben, a fönnebb említett szivattyúval a ritkítást annyira visszük, hogy a gáznak már észrevehető feszélye ne legyen, akkor a cső a villámosság által többé meg nem világítható, mert nincsenek már anyagi részecskék jelen, melyek a két sarok között a villamos mozgást közvetítsék.

A gázokkal megtöltött Geissler-féle cső tehát teljesen alkalmas arra, hogy fenn kitűzött célunkat általa elérjük, a mennyiben benne a villámszikra magva egészen elenyészett, míg fényburka a lehető legnagyobb mérvben ki van fejlődve. Az összekötő üvegcső azért van keskenyre csinálva, hogy a fény benne összegyűljön, és így erősebb, s a színekpi észlelésekre kiválóan alkalmas legyen.

Ha a könenynyel megtöltött Geissler-csővet függőleges helyzetben a szikra-inductorral megvilágítván, a színekép-készülék rése

\* A víz sűrűsége a könenyéhez oly viszonyban van, mint 1 a 11167-hez, de 11167 milligramm víz közelítőleg 11 köbcentiméter tért foglal el, és ennél fogva egyenlő térfogatú (azaz 11 k. c.) könenylég súlya 1 milligramm.

elé állítjuk, a köneny színekét teljes pompájában észlelhetjük. E színekép három gyönyörű éles vonalból áll, melyeknek elseje a baloldalon tündöklően vörös színű, másodika ragyogó kékeszöld színű, a harmadik ezeknél valamivel gyengébb fényű és ibolyaszínű. E három vonal közül az első a színekép látterének éppen azon helyére esik, melyen a Nap színekének vörös részében a  $C$ -vel jelölt Fraunhofer-féle sötét vonal jelenik meg. A második vonal a Fraunhofer-féle  $F$  vonallal esik össze, míg a harmadik a  $G$ -vel jelölt vonal helyének közelében mutatkozik (5-ik ábra). Azon ténnyől, hogy a könenyvonalok összeválnak némely égitestek színekének sötét vonalaival, következtették azt, hogy a köneny a Napnak és számos állócsillagnak vegyi alkotórészét képezi.



5-ik ábra.

Némely légnemek színeképe.

A légeny színeképe igen bonyolódott, nagyszámú vonalokból és szalagokból áll, melyek a színekép látterének egész hosszában elvannak szórva, és sötét csíkokkal váltakoznak. A vörös, narancs-sárga és zöld részben inkább finomabb vonalok mutatkoznak, míg a kékben és ibolyában szalagok látszanak, melyeknek balszéle élesebb, jobb szélük pedig inkább elmosódott.

A széneny különféle légalakú vegyületének színeképei számos különféle vonalokat tüntetnek elő, melyeknek nagyobb része a cyangáz ( $C_2N_2$ ) színeképeben egyidejűleg megjelenik.



A légnemek színképei a feszély és hőmérsék változásával fel-tűnő változásokat mutatnak. Már Plücker és Hittorf észlelték, hogy nagyon csekély (a milliméternél kisebb higanyoszlopnak megfelelő) feszély mellett a köneny színképében a vörös vonal eltűnik, és a kékes-zöld gyengébb lesz. Másrészt pedig a villám-hatályosságának jelentékeny fokozása (azaz a hőmérsék emelése) által azt találták, hogy a köneny színképe a Geissler-csővekben a szilárd testekéhez hasonló folytonos színképpé alakul át. Hasonló észlelést tettek Franckland és Lockyer, kik azt tapasztalták, hogy a köneny színképéből bizonyos feszély és hőmérséki viszonyok mellett csupán a kékes-zöld vonal látható. Ugyan e buvárok hasonlót észleltek a légeny színképén is.

Plücker és Hittorf a légeny színképét illetőleg azt tapasztal-ták, hogy alacsonyabb hőmérsék mellett e színkép széles vona-lokból, szalagokból áll, míg igen magas hőmérsékeknél a szalagok helyett éles vonalok jelennek meg.

Wüllner pedig azt állítja, hogy igen csekély feszély és rend-kívül magas hőmérsék mellett a köneny színképe egészen eltűnik és helyette 6 éles zöld vonal jelenik meg, melyeknek helyzete egészen különbözik a köneny eredeti vonalainak helyzetétől. Ha ezen észlelés tévedésen nem alapúlna, úgy megingatná a színképi elemzés alapját. Angström szerint, ki Wüllner kísérleteit ismételte, igen valószínűnek látszik, hogy Wüllner következtetései tévesek, s hogy az új vonalok csakugyan nem a könenytől, hanem a Geissler-csőben foglalt tisztátlanságoktól származtak. Annyi bizonyos, hogy e változásoknak oka még tisztán felismerve nincsen, de az is való-színű, hogy az észlelésekben levő ellentmondások nagy része onnét származik, mivel az észleléseknél és vitatkozásoknál a kérdés vegy-tani oldala kellőleg nem vétetett figyelembe, ámbár meggyőződésem szerint erre ilyenemű vizsgálatoknál főszúlyt kellene fektetni.

Az összetett légnemű testek színképei még sok tekintetben igen hiányosan vannak tanulmányozva. A legtöbb oly testnél, mely magas hőmérsékben elbomlik, az alkatrészek színképe egy-idejűleg jelenik meg. Egyes különösen Plücker által tett észlelések azonban oda látszanak utalni, hogy az összetett légnemek színképe a megvilágítás első pillanatában eltérő az alkatrészek színképeitől, melyek a villám folytonos szétbontó behatása után végre telje-sen elő állanak.

Nem valótlanszínű, hogy a kén-trioxyd gőzének úgynevezett utóvilágítása a Geissler-csővekben, valamint számos illékony test izzógőzének rétegzettsége mind vegyi folyamatoknak tulajdo-nítandók.

Habár a légnemű testek színeképeinek tanulmánya már jelenlegi kezdetleges állapotában nagy eredményeket mutathat fel az égi testek vegy- és élettanának megalapításában, sőt már az ipar egyes ágainak is, mint a Bessemer-féle aczélgyártás eljárásának, nagy szolgálatokat tett, be kell vallanunk, hogy az említettnél még nagyobb jövő vár a kísérleti buvárkodás e hatalmas eszközeinek alkalmazására a kísérleti vegytan azon legrejtélyesebb részeiben, melyek az egyszerű testek benső szerkezetére vonatkoznak.

THAN KÁROLY.

## II. A TÁRSADALOM ÉS A TUDOMÁNY.

(Tyndall, a londoni Royal Institution nagyhírű tanára számos amerikai kitűnőség meghívására 1872-ben átkelt az Oczeánon, hogy Amerika nagyobb városaiban, Boston, Philadelphia, Baltimore, Washington, New-York, New-Havenben népszerű előadásokat tartson. A rendkívüli kitüntetéssel fogadott és amerikai bőkezűséggel jutalmazott előadások a múlt év nyarán Angolországban is megjelentek. Címök: „*Six Lectures on Light*, by John Tyndall. London, Longmans, Green and Co.“ Berekesztő előadásában rövid visszapillantás után Tyndall a tudomány társadalmi szerepével foglalkozik leginkább, és azt oly világos, oly meggyőző modorban fejtegeti, mely neki, a népszerűsítés jelenleg élő legnagyobb mesterének is igazán becsületére válik. Ámbár a berekesztő előadás eleje a tárgyalt kérdéssel nem függ szorosan össze, még sem akartuk e szép előadás egymásutánját megcsonkítani.

Engedjék meg olvasóink, hogy e cikket kiváló figyelmükbe ajánljuk. Tapasztalni fogják, hogy a Tyndall észrevételei nem csak az amerikai, hanem kis változtatással saját viszonyainkra is tökéletesen ráillenek. — Szerk.)

Előadásaimban arra törekedtem, hogy elétárjak egyetmást, a folytonosság lehető legkisebb megszakításával, a tudomány egyik megyéjének múlt fejlődése és jelenlegi képéből, melyben néhány oly nagy elme fáradozott, minőt a világ valaha csak látott. Midőn Henry tanár barátom Washingtonban bemutatott, felőlem mint apostolról nyilatkozott. Az egyedüli apostolság, melyet betölteni törekedém, abban állt, hogy tárgyamát egyszerű szavakban fejtssem ki, és annak tulajdon vonzerejét engedjem hatni hallgatóim elméjére. Iparkodám, hogy minden kísérletnek különös értelmi becsét nyújtsak, minthogy a kísérletek csak akkor felelnek meg rendeltetésöknek, ha gondolatokat képviselnek és gondolatokat fejeznek ki. A kísérlet szemhez intézett beszéd épp úgy, mint a kiejtett szavak a hallérezékhez. Magyarázattal párosúlva semmi sem tanulságosabb, semmi sem megkapóbb, mint valamely kísérlet; azonban értelmezés nélkül inkább szemfényvesztőhöz való, kinek célja a meglepetés, nem pedig a művelés, melynek a tudományos embernél a főindokot kell képeznie.

És most nem lesz talán helyén kívül, ha végezetül összefoglalom munkánk rövid kivonatát. Hatalmunk, melylyel a fény tüne-  
ményei és törvényei felett manap rendelkezünk, az ember tudás-  
vágyában gyökerezik. Láttuk a régieket ezen feladattal bajlódni,  
de úgy mint a gyermeket, ki karjait — izmai nem levén kellően  
gyakorlottak — céltalanul használja; épp így a régiek is határo-  
zatlanul és zavartan spekulálgatták a fényt, nem levén még ele-  
gendőképpen begyakorolva, hogy ismereteiknek világosságot, és  
elveik markolatának erőt kölcsönözzenek. Meggyőződtek arról,  
hogy a fény egyenes vonalban terjed, meg hogy a beesés szöge  
egyenlő a visszaverés szögével. Ezután több mint ezer évig — job-  
ban mondva — tizenöt évszázadot meghaladó időszak lefolyásáig, a  
tudományos megismerő tehetséget mintha szélhűdés érte volna. Ezen  
időszakban ugyanis az értelmi erő, mely a tudomány ösvényén ha-  
ladhatott volna, más irányokba terelődött.

A kutatás útját, a fényre vonatkozólag, egy Alhazan nevű  
arab bölcsész kezdi ismét egyengetni az 1100-ik év körül. Nyomába  
lépnek: Roger Bacon, Vitellio és Kepler. E férfiak, ha nem bírják  
is fölfedezni az elvet, mely a tényeket szabályozza, de legalább a  
nyomozás tüzet nem engedik többé kialudni. Erre következik Snell  
fundamentális felfedezése, a fénytán szögletköve, s mindjárt reá  
nyomban Snell felfedezésének alkalmazása a szivárvány magyará-  
zatára Descartes által. Tovább haladva Römer dönti meg Descartes  
véleményét, mely szerint a fény a tért pillanat alatt futná be. Majd  
Newtonnak a fehér fény elemzése- és összetételére vonatkozó bete-  
töző kísérletei következnek, melyek által be lőn bizonyítva, hogy  
a fehér fény különféle törékenységű fénynemekből áll.

A fehér fény összetételének bebizonyításával kezdve, Newton  
mindenütt diadalmaskodott — diadalmaskodott az égen, győzött a  
földön. Későbbi kísérleti munkája is legnagyobbbrészt halhatatlan  
becsű. De csalhatatlanság nem jut embernek osztályrészlül. Nem-  
sokára a fehér fény természetének fölfedezése után Newton maga  
is embernek bizonyult. Föltételezi, hogy a megtörés és színszórás  
karöltve jár, s hogy nem lennétek képesek megsemmisíteni az egyi-  
ket, a nélkül hogy ugyanazon időben a másikat is meg ne semmi-  
sítsétek. E részben Dolland czáfolta meg.

De Newton ennél komolyabb hibát is követett el. A tudomány,  
mint második előadásomban önökkel megértetni törekedém, csak  
részben az érzékek dolga. A tünemények gyökerei az érzékek által  
el nem érhető rétegbe nyúlnak le, s a tudományos elme kevesebbel  
mint az anyag gyökerével soha nem fog beelégedni. Így látjuk,  
hogy a fénytán ösvényén is a legnagyobb értelmi tehetségek foly-

tonosan az után epedtek, hogy széttörjék az érzékek kötelékeit és az érzékektől elrejtett alapjaikban nyomozzák a tüneményeket. Ettől ösztönöztetve az elmélet terére léptek, és itt Newton, noha időnként az igazság felé vonzódott, mégis erősebben vonzódott a tévedés felé. Kísérletei elévülhetetlenek; de elmélete — mely szerint a fény kiömlő anyag lenne — már végképp lejárt. Elmélete gát volt egy évszázadig a fölfedezés útjában; de mint minden akadályt, mely tekintélyen, nem pedig az igazságon nyugszik, úgy ezt a korlátot is elsöpré végre a hátulról növekedő nyomás. Ezt, mint önök tudják, Young, és az ő hires francia pályatársa, Fresnel, vitték végbe.

Midőn Malus 1808-ban izlandi páton át a párisi luxemburgi palota ablakáról visszavert Napra nézett, fölfedezé a fénynek visszaverés okozta polarizációját. Arago 1811-ben a polarizált fény gyönyörű színes tüneményeit fedezé fel. Ugyancsak ő fedezé fel a polarizatio síkjának kvarcz-kristályok által előidézett forgását. Seebeck 1813-ban rájött a turmalin okozta polarizatoria. Brewster ugyanazon évben fölfedezte a pompás színszalagokat, melyek a kéttengelyes kristályok tengelyeit veszik körül. Wollaston 1814-ben előidézte az izlandi pát gyűrűit. Mindezen eredményeket, melyek az emberi ész, ha elméleti vezérfonala nincs, a tünemények tömkelegében, összhangzást és összefüggést nem találva, tájékozatlanul hagyták volna, a hullám-elmélet szerves összefüggésbe hozta.

Ezen elméletet minden irányban alkalmazták és igazolták, különösen Airy lön híressé bizonyítékainak szigorú és meggyőző voltánál fogva. A legmeglepőbb bizonyíték a boldogult Sir William Hamiltonnak jutott osztályrészül, ki az elméletet felvevé ott, hol Fresnel félbe hagyta, és arra a következtetésre jutott, hogy az éter hullám-felületének négy különös pontján, a kettősen törő kristályokban a sugár nem két részre oszlik, hanem végtelen sokra; ezen pontokon két kép helyett egy folytonos kúpalakú borítékot képezvén. Emberi szem nem látta soha e sugárkúpot, mikor Hamilton annak létezését állítá. Felszólítá Dr. Lloydot, bizonyítsa be kísérletileg az ő elméleti következtetésének igazságát. Lloyd egy arragonit-kristályt vőn, és a leglelkiismeretesebb pontossággal kíséré az elmélet szabályait, elmetszé a kristályt ott, hol az elmélet annak elvágását javaslá, szemügyre vevé ott, hol annak vizsgálását az elmélet előírá, és fölfedezé a fénylő borítékot, mely azelőtt csak tiszta képzelet volt a matematikus agyában.

Mindazonáltal e nagyszerű hullám-elmélet is, mint sok egyéb igazság, mely elvégre jótéteménnyel halmozá az emberiséget, csak heves harc után állapíthatta meg létjogát. Nagy nevek sora-koztak ellene. Hooke mondotta ki, Huyghens alkalmazta és Euler

védélmezte, ámde hatás nélkül. De hisz' az elmélet kezeik közt inkább csak analogia vala, mintsem demonstratio. Először Young kezeiben ölté magára a bizonyított igazság alakját. Ő eszközlé a fényhullámoknak egymásra való torlódását, majd gyarapítva, majd gyöngítve egymást, önkényünk szerint. Kölcsönös hatásaikból meghatározá hosszaiikat, és eredményeit minden irányban alkalmazá. Ő mutatá meg, hogy a hullám-elmélet a polarizatio megmagyarázásának sokszor hánytorgatott nehézségével is megmérkőzhetik.

Utánna Fresnel jött, ki rendkívüli matematikai ügyességénél fogva képes lön az elméletnek oly általánosságot szerezni, melyre azt Young még nem vihette. Fresnel az elméletet egész teljességében fölkarolta; követte az étert a legbonyolultabb alkotású kristályok, sőt a kívülről feszített vagy összenyomott testek belsejéig is. Bebizonyítá, hogy a Malus, Arago, Brewster és Biot által fölfedezett tények az ő elméleti organismusának, hogy úgy mondjam, idegdúcjai, mert benne lelik megerősítésüket és magyarázatukat. Szelleme felettébb erős levén a testhez képest, melyhez kötve volt, a test már régen rommá lön, mielőtt megvénülhetett, és Fresnel meghalt; hanem a tudomány évkönyveiben halhatatlan névet hagyott hátra.

Még néhány szót szeretnék Fresnelről mondani. Vannak dolgok, mik talán még jobbak a tudománynál. A jellem többet ér a szellemnél, s az, ki az emberi természetről jól szeret vélekedni, találhat-e nagyobb örömet, mint midőn a kiváló tehetséget kiváló jellemmel látja párosúlva. Meg vagyok győződve, hogy e tulajdonok Fresnelben egyesítve valának. A hullámelmélet heves küzdelmeiben mint talpig ember állotta meg helyét, többet nem kívánt, mint a mihez joga volt, és szívesen megadta, a mi mást illetett. Ő rögtön elismerte és hirdette Young érdemeit. És valójában ő volt az és honfitársa Arago, kik Angliában legelőször kelték föl a tudatot, hogy az Edinburgh Review mily óriási igazságtalanságot követett el Young irányában.\*

Ha megengedik, felolvasok egy rövid kivonatot azon levélből, melyet Fresnel Younghoz 1824-ben irt; kellemes világot vet az a francia physikus jellemére. „Hosszú ideig“, mondja Fresnel,

\* Lord Brougham, a híres szónok és államférfi, kiről Szalaynk a Státusférfiak és szónokok könyvében kitünő tanulmányt irt, fiatal korában optikával is foglalkozott, és minthogy Young elmélete homlokegyenest ellenkezett az ő absurd nézeteivel, az akkorában — 1801-ben — megindult Edinburgh Reviewben mérges pamphleteket szórt Youngre, bujtogatva ellene a tudományos közvéleményt, főképp pedig a Royal Society választmányát, miért engedi meg, hogy évkönyveiben oly bolond értekezések jelenhessenek meg, melyek Newton — a nagy Newton — fényelméletét akarják megtagadni.

„nagyon el volt tompúlva bennem az az érzékenység vagy tán hiúság, melyet az emberek dicsőség utáni sovárgásnak neveznek. Dolgozom, nem annyira a közönség tetszésének elnyeréseért, mint azon belső megelégedésért, mely mindenkor legkedvesebb jutalma vala fáradozásimnak. Nem szenved kétséget, hogy az elkedvetlenedés és csüggedés pillanatában gyakran kellett a hiúság sarkantyúja, hogy kutatásaim folytatására ösztönözzön. Azonban Arago, De la Place és Biot valamennyi bókja sem szerzett nekem annyi élvezetet, mint a mit éreztem, mikor egy-egy elméleti igazságot fölfedeznem, vagy egy számításomat kísérletileg igazolnom sikerült.“

A tudományban ez, hölgyeim és uraim, a dolog veleje. Önmagáért, az igazságnak tiszta szereteteért, nem pedig a tapsért vagy hasznáért kell azt művelni.

Mielőtt előadásomat berekeszteném, engedjék meg, hogy befejezésül egy-két szót szólhassak azon férfiakról kiktől örökség gyanánt szállott reánk az ismeret ama roppant birodalma, melyről önöknek némi halvány fogalmat törekedtem nyújtani. Mely indok sarkalta őket? Mi birta rá őket ama küzdelmekre és győzelmekre, melyeket a titoktartó természettől kivívtak, s melyek az emberi nem örökségéül lőnek? Azt soha sem szabad felednünk, hogy ama nagyszellemű kutatók között, Aristotelestől kezdve egész le Stokes és Kirchhoffig, egy sem volt, kinek szemei előtt valami praktikus cél lebegett volna, a praktikus szót a maga rendes értelmében véve. A pénzt nem tekinték célznak, s a tudományt nem tekinték pénz szerzésére szolgáló eszköznek. Legnagyobb részök megfordítá a dolgot, a tudományt tevék céljokká, és a pénzt — a mennyiök csak volt — a tudomány szerzésére szolgáló eszköz gyanánt vették.

Mai nap ezer *gyakorlati* alakban láthatjuk munkájuk eredményét; és ez elégséges lehet fáradaim igazolására, ha nemesbítésére nem is. De ők nem ily eredményekért munkálkodának; jutalmok egészen másnemű vala. Miféle volt az? Szeretjük a szép öltözetet, a fényüzést, kedveljük a szép fogatokat, kedveljük a pénzt; és minden ember, ki e tárgyakra mint életfáradalmainak eredményeire utalhat, igazolja ezeket az egész világ előtt. Különösen Amerikában és Angolországban az ily embert „igazi praktikus ember“-nek tartják. Szeretnék azonban egy bizalmas kérdést intézni ezen gyülekezethez, vajjon az efféle dolgok kimerítik-e az emberi természet igényeit? A jelenlevő hallgatóságnak hat barátságatlan éjen át tanúsított itteni személyes megjelenése feleletet nyújt kérdésemre. Nem szükséges elbeszélnem ily közönség előtt, hogy épp úgy léteznek lelki mint testi élvek, sem azt,

hogy ezen lelki élvek alkoták ama nagy kutatók jutalmát. A természeti igazság sugallásaitól vezéreltetve, gyakran küzdés és önmegtagadás közt, folytaták munkájokat. Nem egy volt közöttük, kiből a halál tusája sem bírta e szenvedélyt kioltani, s midőn a tollat már nem vala képes tartani, barátai előtt mondotta el fáradsalmi eredményét, s azután tért örök pihenésre.

Ha láthattuk volna ezen férfiakat munka közben, nem tudva, hogy mi lesz munkájuk eredménye, vajjon hogy vélekedtünk volna felőlök? Az avatatlanok előtt nem ritkán oly színben tűnhetnek fel mint azok a suhanczok, kik szappanbuborékokkal és egyéb csecsebecsékkel töltik idejüket. A dolog biz' így áll még ma is. Ha önök egy igazi kutatót — egy Henryjüket vagy egy Draperjüket\* — műhelyében figyelemmel kísérhetnék, nehezen foghatnák fel, hacsak az ő szelleme nem lelkesítené önöket is, hogy mi köti őt oda. Sok tárgy, mely az ő figyelmét leszögezi, önök előtt rettentő közönségesnek látszhatik; és ha azt kérdeznék tőle, vajjon mi haszna van fáradsalmainak, valószínűleg zavarba ejtenék. Munkája hasznát nem lenne képes érthetően kifejtetni. Nem lenne képes önöket meggyőzni arról, hogy munkájával egy most, vagy a jövőben élő egyénnek zsebébe csak egy forintocskát is fog hajtani. Hogy a tudományos fölfedezés nem csak forintokat hajthat az egyesek zsebébe, hanem milliókat is az államok kincstárába, arról a tudomány története bőségesen tanúskodik; de a haszon reménye soha sem volt és nem is lesz soha indító ok a tudományos kutatásra.

De az anyagi szükségleteket és örömeiket illetőleg is van a tiszta tudománynak hozzá szólani valója. Nem ritkán hallani olyasmit, mintha Watt előtt a gőzt, vagy pedig Wheatstone és Morse előtt a villanyosságot nem is tanulmányozták volna; már pedig tény, hogy Watt, Wheatstone és Morse minden gyakorlatiasságuk mellett is csak pusztá kifejezői voltak az őket megelőző erőknél, melyek működésük közben gyakorlati célokra soha sem gondoltak. Úgy hiszem, hogy ez is megérdemli a pillanatnyi figyelmet. Önök gyönyörködnek villanyos távirójokban — és jogosan; — büszkék gőzgépeikre és gyáraikra, és el vannak bájolva a fényírás műveitől. Önök napról napra szemlélhetik — és pedig méltó lelkesültséggel — az ipar új meg új alakjainak fejlődését, ez új hatalmasságokat, melyek a társadalom gazdagságát és jólétét öregbítik. Az iparos Angolország hemzseg az e célra törekvő tényezőktől, és az ipar ütere még erősebben ver az Egyesült-Államokban. S mégis, ha elemezzük, mi az az iparos Amerika, mi az az iparos Anglia?

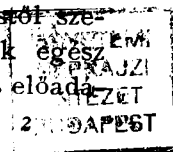
\* Két jónévű amerikai physikus. Az első a villanyosság tanában, a második fénytannban s különösen a photochemiában szerzett érdemeket.

Ha megengedik, hogy szabadon szólhassak, úgy e kérdésre egy illusztrációval fogok felelni. Takard ki az erős kart, nézd a csomós izmokat, midőn a marok erősen összeszorúlva és a kar kifeszítve van. Ezen erőmutatvány egyedül az izom műve-e? Semmi esetre. Az izom csak medre egy oly befolyásnak, mely nélkül épp oly erőtlen lenne az, mint akár a lágy tészta. A finom, láthatatlan ideg az, mely az izom erejét felnyitja. És azon szellemi szálazat nélkül, melyet az eredeti fölfedezők mint idegeket az egész társadalmon át vontak, az iparos Amerika és az iparos Anglia állapota jóformán a gyuratlan tészta-hoz hasonlítana.

Anglia e perczben a műszaki oktatásért jajdúl fel, s e feljajduláshoz a legközöségesebb elme is csatlakozhatik, mert szüksége kétségtelen. De az eredeti kutatásért nem jajong. Pedig a mily bizonyos, hogy a folyam eltűnik, ha a forrás kiszárad, épp oly kétségtelen, hogy eredeti kutatások nélkül a „technikai oktatás“ gyarapodó képességét, termelő erejét egészen elvesztendi. Nagy kutatóink egy darab időre elegendő munkát adtak nekünk; de ha szellemök kihal, meglehet oly állapotban fogjuk érezni magunkat, mint azon chinaiak, kikről Tocqueville említi, hogy munkálataik tudományos eredetét elfeledvén, végre is minden változtatás nélkül lemásolni kényszerültek elődeik találmányait, kik náluknál okosabbak lévén, közvetlenül a természetből merítették ihleteiket.

Mind Angliának mind Amerikának van oka e dolgokat emlékében megőrzeni, mert mennél nagyobbak és mennél közelebb fekvők az anyagi eredmények, annál alkalmasabbak arra, hogy a tudományos kutató lelkében elfojtsák az ily eredményeket nevelő apró szellemi csírákat. Önök többszörösítenek, de ő teremt. S ha önök éhen hagyják őt halni, vagy más módon elpusztítani, sőt ha elmulasztják elegendő szabad teret és felbátorodást biztosítani neki, nemcsak a szellemi haladás mozgató erejét ölik el, hanem az iparos élet forrásaitól is csálthatatlanul elvágják magukat.

A mit az ipari tevékenységről mondtam, áll hasonlóan az oktatásra nézve is, mert itt is az eredeti kutató a tudomány fő kútforrása. A tanár dolga a tudománynak kellő alakot adni; tisztesség, de gyakran nehéz feladat. És elvégre is ez oly feladat, mely végleges szentesítést csak úgy nyer, ha a tanár maga is iparkodik a tudományos fölfedezés nagy folyamához egy kis csermelykét hozzáfolyatni. Csakugyan kétségbe vonható, vajjon a tudomány valódi életét átérezheti-e teljesen, és közölheti-e az oly ember, ki tanulmányait nem a természettel való közvetlen közlekedésből szerzte. Igaz, hogy hallhatunk tehetséges egyénektől, kiknek egész tudományuk már csak második kézből való, jó és tanulságos előad-





sokat, valamint hallhatunk jó és tanulságos egyházi beszédeket eszes, de újjá nem született férfiak szájából is. Hanem a tudomány azon hatalmáért, mely megfelelne annak mit puritán atyáink a szív tapasztalati vallásának neveznének, az eredeti kutatóhoz kell fölhatolniok.

Hogy a társadalom tudomány dolgában egészséges működést folytathasson, a munkások három osztályára van szüksége: először a természeti igazság puhatolójára, kinek hivatása az igazságot nyomozni, és a fölfedezés mezejét tágítani, magának az igazságnak kedveért, tekintet nélkül a gyakorlati célokra. Másodsor a természeti igazság tanítójára, kinek föladata a fölfedezők által már megszerzett ismereteknek közelterjedést eszközölni. Harmadsor a természeti igazság alkalmazójára, kinek hivatása abban áll, hogy a tudományos ismereteket életszükségletei, örömei és pompáira értékesítse. Ezen három osztálynak együtt kell léteznie és működnie. Most azonban a tudomány alatt mind ez országban, mind Angliában gyakran nem a szoros értelemben vett tudományt, hanem annak alkalmazásait értik. Ez alkalmazások, különösen e kontinensen, oly bámulatosak — s oly nagy mérvben s elvakítólag lépnek a közönség elé, — hogy teljesen elzárják a szem elől azon munkásokat, kik az eredeti nyomozás békésebb és behatóbb munkájával foglalkoznak.

Vegyék péld. a villanyos távirót. Semmiképp sem hivatásom kisebbiteni akarni azok szolgálatait, kik Angolországban és Amerikában a távirónak a közhasználatra oly bámulatosan berendezett alakot tudtak adni. Nagy jutalmat érdemeltek, s valóban el is vették azt. Azonban igaztalan lennék önök és önmagam irányában, ha elmulasztanám nyíltan kimondani, hogy bármily magasan álljanak is érdemeik és szellemi képzettségök bizonyos tekintetben, az önök gyakorlati emberei még sem fedezték fel a villanyos távirót. A villanyos táviró feltalálása magának a villanyosságnak fölfedezését is magában foglalja, nemkülönb a villanyosság törvényeinek és tüneményeinek kifejtését is. Az ily fölfedezéseket nem gyakorlati emberek teszik, s nem is fogják soha tenni, mert elméiket oly eszmék foglalják el, melyek, ámbár bizonyos szempontból legnagyobb becsüek, de még sem olyanok, melyek az eredeti fölfedezőt ösztönzik.

A régiek fölfedezték a villanyosságot a borostyánkőben, és Gilbert az 1600-ik évben kiterjeszté e fölfedezést más testekre is. Ezután következének több más kutatók, közöttük az önök Franklinja is. Azonban a villanyosság e formája, bár megkísértetett, még sem jött használatba a távirásnál soha. Ezután föltűnt a nagy olasz, Volta, ki a villanyosság azon forrását fedezte föl, mely nevét viseli, s ki a legmélyebb belátás- és a legkiválóbb experimentális ügyes-

éggel járult annak fejlesztéséhez. Ezután oly ember lépett föl, ki értelmi téhetségének hatalmával az emberi szív minden kellemét egyesíté, a roppant terjedelmű magneto-electricitás fölfedezője, Faraday Mihály. Oersted a delejtű elhajlását, Arago és Sturgeon pedig a vasnak villanyárammal való delejezését fedezték fel. A Volta-féle áram végre megtalálta a maga theoretikus Newtonját Ohmban.

Ezen férfiak műveiben feltalálhatjuk az összes tudományos anyagot, mit jelenleg a villanyos táviró különféle formáiban alkalmaznak. Sőt mi több, Gauss, a híres csillagász, és Weber, a híres physikus, mindketten göttingai egyetemi tanárok, gyors közlekedési módot akarván létrehozni az egyetemi csillagásztorony és a természettani szertár közt, villanyos táviró segítségével eszközölték azt. Így tehát, mielőtt az önök gyakorlati emberei a színpadra léptek volna, az erő már föl volt fedezve, törvényei ki voltak puhatolva és meg voltak állapítva, tüneményei tökéletesen le voltak igazva — sőt távirói czélokra való alkalmazhatósága már be volt bizonyítva oly férfiak által, kik egyedüli jutalmukat fáradalmaikért a nyomozás nemes ösztönében és a természeti igazság fölfedezését követő örömben keresték és találták.

Szabad-e mindezt ignorálnunk? Megteszszük, magunk veszedelmére. Mert én újból állítom, hogy túl a mi gyakorlati alkalmazásainkon létezik a szellemi munkálkodásnak egy oly tere, honnan a gyakorlat emberei, bár nem működnek rajta, eszméiket és istápjokat szerzik. Zárd el őket e tértől, és idővel tehetetlenekké válnak. A közmondás: „Más ültette az almafát, ti szeditek az almáját” senkire sem illik jobban mint a természeti igazság fölfedezőjére és alkalmazójára. De mondjunk egy-két szót a másik rész javára is. Míg egyrészt állítom, hogy nem a gyakorlati emberek azok, kik az előlegesen szükséges fölfedezéseket teszik, másrészt éppen olyan ritka az eset, hogy az eredeti fölfedező találmányát a gyakorlati téren alkalmazni tudná. Más szellemi tehetség és a gondolkodásnak más módja kell az egyik, más a másik munkára. S ha nyomatékosan szót emelek is azok igényei mellett, kiknek állását sokszor félreértik azon egyszerű oknál fogva, mivel szellemi magasságok által kiemelkedtek a mindennapiság köréből; azért korántsem akarom a munkások egyik osztályát túldicsérni a másik rovására. E két osztály egymásnak szükséges kiegészítője. De ne feledjék el, hogy az egyik osztály biztosítva van támogatásuk és pártfogásukról. A társadalomnak minden anyagi jutalma már is hatalmukban van, és ugyanaz a társadalom rendesen nekik tulajdonítja azokat a szellemi műveket is, melyek sohasem voltak az övéik. Ezzel a társadalom világos kárt tesz azon mélyebb tanul-

mányoknak, melyekből nemcsak természettudományunk, de maguk az ipari mesterségek is keletkezének, s melyektől a hazai fejlődő geniust minden módon elcsábítani törekednek.

Pasteur, a francia Akademia egyik legkitünőbb tagja, hazájának szerencsétlen bukását és Németországnak az utóbbi háborúban nyert túlsúlyát indokolván, ekkép nyilatkozik: „Kevés ember fogja föl az ipar csodáinak és a nemzetek gazdagságának valódi eredetét. Ezen állításomat bebizonyítandó, nem kell egyéb, mint utalnom arra, hogy a hivatalos nyelvben és mindenféle iratban mindinkább gyakoribb e hibás kifejezésnek használata *„alkalmazott tudomány“*. A tudományos pályának oly férfiak által történt odahagyását, kik azt kitünően folytathatnák, nemrég sajnálattal említék fel egy nagy tehetségű miniszter előtt. Ezen nem kell csodálkozni, bizonyítgatá az államférfi, mert hisz *napjainkban az elméleti tudomány uralmát kiszorítá az alkalmazott tudomány uralma*. Semmi sem lehet tévesebb mint e vélemény, és merem állítani, hogy semmi sem veszélyesebb még a gyakorlati életre nézve sem, mint azon következmények, melyek e szavakból eredhetnének. Eszemben maradtak e szavak mint nyomatékos érv arra, hogy felsőbb oktatásunkat sürgetően reformálni kell. Nincs a tudományoknak oly kategóriája, melyet jogosan alkalmazott tudománynak lehetne nevezni. *Van tudomány, és a tudománynak vannak alkalmazásai*, melyek mint a fa és gyümölcse együvé tartoznak“.

És Cuvier, a nagy összehasonlító anatóm, ugyan e tárgyról így ír: „E nagy gyakorlati újítások oly felsőbb rendű igazságok merő alkalmazásai, melyeket nem gyakorlati célból, hanem önmagokért és egyedül a tudomány iránti szeretetből fedeztek föl. Azok, kik alkalmazák, föl nem fedezhették őket; kik pedig fölfedezték, nem voltak hajlandók őket a gyakorlati térre átvezetni. Magas régiókban mozogva, hová gondolataik vitték őket, alig vették ki a gyakorlati következményeket, noha tulajdon tetteikből származtak. Az épülő műhelyek, a népes gyarmatok, a hajók, melyek a tengereket szeldelik, e bőség, pompa és zsbongás — mind ezek a tudományos fölfedezőktől erednek, s mégis az egész idegen marad előttük. Azon ponton, hol a tudomány a gyakorlatba ömlik, magára hagyják; azontúl nincs közük hozzá“.

Midőn a „zarándokapák“\* a Plymouth-Rocknál partra szálltak, és Penn az Indiaiakkal szerződést kötött, az új jövevényeknek házakat kelle építeniök, a földet művelés alá kelle venniök és lelkök üdvéről kelle gondoskodniök. Ily társadalomban a tudományra, a

\* Az Egyesült-Államok és gyarmatosai.

maga elvontabb formáiban, gondolni sem lehetett. Sőt még a jelen időben, midőn az önök merész úttörői nyugaton a konok természettel állanak szemközt, hegyeket furván és erdőségeket, pusztaságokat hódítván, sem lehet várni a tudománynak önmagáért való művelését. Az embernek első szükséglete az étel és a hajlék. E kontinensnek roppant része azonban már jóval túlemelkedett ezen szükségleten. New-York, Brooklyn, Boston, Philadelphia, Baltimore és Washington polgárai már felépítették házaikat, még pedig igen is szépeket építettek; lakomákat is biztosítottak maguknak, melyeknek kitünő volta mellett szintén tanúskodhatom. Tény, hogy a jólét és függetlenségnek már azon fokozatára emelkedtek, melyen állóktól joggal lehet követelni a kultúra azon legnagyobb magaslatát, melyet az emberiség ekkoráig elért. Jólét és kényelem honolván körükben, már eljutottak azon érettségre, midőn a természeti igazság buvárának találni kell közöttük, magának az igazságnak kedvéért, pártfogókat és támogatókat.

Az előttük fekvő sok feladat közül meg kell oldaniok azt is, vajjon a köztársaság képes-e a genius legfelsőbb formáit fenntartani. Önök jártasak Tocqueville irataiban s ismerniök kell a mély rokonszenvet, melyet e nagy író intézményeik iránt táplál; s e rokonszenv legértékesebb oldala ama philosophikus őszinteség, melylyel Tocqueville nem csak érdemeiket, hanem gyengéiket és veszélyeiket is kijelöli. Mintegy 23 évvel ezelőtt írt ő Amerikáról, s valószínű, hogy mai nap nem írná ugyanazt; azonban nem árt szavait ismételni, és ha még szükséges lenne, szívükre kötni.

• Tocqueville 1850-ben megjelent munkájában ezt mondja: „Meg kell vallani, hogy korunk civilizált népei közt kevesen vannak, melyeknél a felsőbb tudományok csekélyebb haladást tettek volna, mint az Egyesült-Államokban.“ Kifejezi meggyőződését, hogy önök, ha egyedül lennének a földkerekségén, hamar rájönnének, hogy a tudomány alkalmazásait nem vihetik messzire, ha egyszersmind magát a tudományt nem művelik. De Tocqueville szerint, önök nincsenek magukra hagyva. Ő nem akarja Amerikát elválasztani törzshazájától; és azt állítja, hogy önök onnan szedik az értelmiség kincseit, anélkül, hogy önmaguk fáradoznának azok létrehozásában.

Tocqueville nyíltan kétségbe vonja, hogy a demokratia képes lenne a genius ápolására úgy, mint azt a régi aristokráciák ápolták. „A jövő“, úgymond, „befogja bizonyítani, vajjon az alapos tudományosság szenvedélye, mely, a mily ritka, épp oly gyümölcsöző, támadhat-e, és fejlődhetik-e oly könnyen a demokratikus társadalmakban, mint az aristokráciákban.“ „A mi engem illet“, folytatja. „alig hihetem azt.“ Szól a demokratikus társadalmaknak nyugtalan

forrongásairól, nem a nagy mozgalmak idejebeli forrongásokról, melyek az eszméknek rendkívüli lökést adhatnak, hanem a békés időbeliekről. „A demokratiában béke idején, úgymond, folytonosan tartó apró rázkódások vannak, szakadatlan surlódások ember és ember közt. Ezek az apró-cseprő, de épp azért kényelmetlen rázongások megzavarják és szórakoztatják a kedélyt, anélkül hogy magasabb röptöt vagy lelkesedést keltenének.“ Önökre vár annak bebizonyítása, vajjon e dolgoknak szükségképpen így kell-e lenniök, vajjon a legmagasabb tudomány geniusa csakugyan nem találhat-e önök körében csendes otthonra.

Nem szeretnék oly éles vizsgáló és alapos politikai írónak mint Tocqueville ellenmondani; azonban idejöttöm óta nem voltam képes társadalmuk szerkezetében semmi olyast észrevenni, mi akadályul szolgálhatna oly tanulónak, kiben a helyes szellem gyökereszik, hogy teljes odaadással ne vethetné magát a tiszta tudományra. Ha Amerikában nagyszerű tudományos eredmények nem jöttek is létre, e hiányt nem vagyok hajlandó a társadalom apró rázongásainak felróni, hanem igenis azon körülménynek, hogy önök között azok, kikben meg van a természeti adomány mélyebb tudományos nyomozásra, oly súlyos közigazgatási és tanítóskodási kötelességekkel terheltetnek, melyek semmiképp sem egyeztethetők össze az eredeti kutatáshoz való csendes és szakadatlan elmélkedéssel. Joggal lehet kérdezni, vajjon Henry elfogadta volna-e a ráruházott adminisztratív tisztséget, s vajjon Draper oda hagyta volna-e a tudományt a történetírás kedvéért, ha az eredeti kutatókat ez országban úgy becsülnék, a hogy kellene.\* Nem gondolom, hogy megtették volna. De nem is hiszem, hogy a dolgok ilyenén állása sokáig tarthatna. Amerikában egyesek oly készséggel rakják le vagyonukat a művelődés érdekében a közjólét oltárára, minek párját másutt nehezen találjuk. E készségnek csak bölcs irányadás kell, hogy önök Tocqueville szemrehányását gyökeresen megczáfolhassák.

Legnehezebb feladatuk nem az lesz, intézeteket építeni, hanem embereket találni. Állíthatnak önök laboratoriumokat és javadal-mazhatják, felszerelhetik a vizsgálódásra szükséges eszközökkel; így cselekedvén, csak alkalmat nyújtanak oly erők gyakorlására, melyek hatalmukon kívül eső forrásokból erednek. Lángszellemet nem teremhetnek, akár hogy árvereznek érettök. Szentírási kifejezéssel élve, Isten ajándéka az; lenne bár vagyonuk és áldozatkészségük a mostanihoz képest milliomszoros, a legfőbb mit tehetnének, még is csak az lenne, hogy a dicső plántának szabadságot

\* Henry a Smithsonian Institution titkára lett; Draper pedig egy igen elterjedt művelődés-történelmi munkát írt.

fényt és meleget biztosítsanak, melyek fejlődésére okvetetlenül szükségeseek. Nézd a nemes gyümölcsfát, melyet élődsi hajtások sorvasztanak. A kertész levághatja azokat, ámbár a fa éltető ereje hatalmán kívül van. Épp így szabadíthatják meg a gazdag emberek a lángszellemet az oly lankasztó dolgok végzésétől, melyre a létért való küzdelemben sokszor utalva van.

Szivességüktől vonzatva eljöttem önökhöz előadásokat tartani; s ha most, midőn Amerikába jöttem már-már a múlt eseményei közé tartozik, ittlétemre visszatekintek, oly emlék tárul föl előttem, melyet egyetlen egy folt sem zavar meg. Soha előadót úgy még nem jutalmaztak meg, mint önök engemet. Mégis, engedjék meg, hogy ezen kedvező helyzetemben önöket arra emlékeztessem, hogy az előadó munkája nem a legfőbb munka; az, ki tudományos tárgyról előadást tart, szellemi kincseket osztogat, melyeket azonban rendszeren nem ő, hanem nálánál különb emberek szereztek össze. És noha az előadás és tanítás, kellő mértéket tartva, a tudós erkölcsi jólétét általában előmozdítja; legjobb embereik fődolga mindamellett ne az előadás, ne a tanítás legyen, hanem az önálló kutatás. Vannak önök között is tudományos tehetségek, nem ugyan marokkal szórva — hisz így, higyjék meg, sehol sincsenek — hanem elhíntve imitt és amott. Mozdítsanak el útból minden szükségtelen akadályt. Tartsák rokonszenves figyelemben a tudás szerzőjét. Részesítsék őt a kutatásaihoz szükséges szabadságban, ne halmozzák el tanítói és administratív teendőkkel, ne követeljenek tőle úgynevezett gyakorlati eredményeket; mindenek előtt kerüljék e kérdést: „mi haszna van munkátoknak?“, mit a tudatlanság oly gyakran intéz az észhez. Hadd tegyék az igazságot nyomozásuk tárgyává, bár ez időszerint gyakorlatiatlannak tessék is az. Ha kenyereket így dobják a vízre, legyenek meggyőződve, vissza fog az önökhöz térni, bárha idők jártával is.

Á—R.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(Rovatvezető: KRIESCH JÁNOS.)

(1.) KÉRDÉS A MAGYAR ÁLLATKEDVELŐKÖZ. — Bizonyára mindnyájan ismerjük azon veres-fekete testszínű, körülbelül 5 vonal hosszú poloskát, melyet kora tavasztól késő őszig seregestől láthatunk a fák, főleg hársfák törzsén vagy falak tövében a napon sütkezni. Ezen nem éppen rút, sőt mondhatjuk csinos kinézésű rovar, mely többi fajrokonai között már az által is dicséretes kivételt képez, hogy nem áraszt ki oly büzös illatot, színezetén, különösen a vörös röptyűin levő két fekete folton kívül tojásdad testidoma és négy-izütlékű csápjai is jellemzik. Egész Európában előfordul és növények, s döglött rovarok nedvével táplálkozik. Tudományos neve *tüzi poloska* (*Pyrrhocoris apterus*). Mindenfelé oly közönséges, hogy nemcsak a tudomány emberei, hanem a köznép előtt is ismeretes, és a legkülönbébb elnevezése van. Így Franciaországban Páris körül „suisse“ nevet visel, valószínűleg „mert testszínei sokban hasonlítanak az egykori svájci kir. testőrség egyenruhájának színeihez; a több franciaországi vidéken divó „cherche-midi“ elnevezést kétségkívül azon tulajdonságától nyerte, hogy a fák vagy falak tövében, mindig csak a napnak kitett oldalon tanyázik. Németországban a köznép itt-ott „franciák“ vagy „katonák“ -nak nevezi. Oroszországban a Volga vidékein is ismeri a köznép s „Isten tehene“,\* „mordowka“ és „kozakocská“ nevekkal illeti. — Csak a

\* A „Horae Soc. Entom. Rossicae“ állítása szerint. — Magyarországon némely vidékén isten tehének az úgynevezett katinka vagy katalinka bogarat nevezik, melynek tudományos neve *Coccinella septempunctata* (hétpontos böde).

mi népünk ne ismerné e rovar és ne volna reá külön elnevezése? Ez alig hihető. Egész bizalommal intézzük azért főleg vidéki t. tagtársainkhoz azon kérelmet: *szíveskedjenek az említett poloska népies elnevezéseit felkutatni és azokat velünk közleni.*

Dr. Horváth Géza.

(2.) ALVÓ ROVAROK. — Hogy nemcsak a kifejtettebb szervezetű gerinczesek osztálya, hanem a rovarok egynémelyike is szokott aludni, erre már a múlt század óta vannak, noha még csak egyes elszórt, de azért nem kevésbé biztos adataink. Nevezetesen a méhféléken többen észleltek idevágó tünetmenyeket. Linné egy kis méhfajról (*Apis variegata*) állítja, miszerint rákonyaival egy gerely (*Geranium phaeum*) szirmába kapaszkodva tölti az éjet. Lunge rshausen egy díszméhet (*Nomada*) lepett meg déli álmomban, mely egy hársfalevélbe harapózva, mozdulatlanul függött a levegőben.

Hasonló jelenséget volt alkalmam e nyáron egy pillén tapasztalni. F. évi aug. 15-én déltájban ugyanis a budai szőlők között egy mély útban rovarászván, ott buzavirágon hosszúkás szürkés tárgyat vettem észre, mely első pillanatra összezsugorodott száraz falevélhez hasonlított. Közelebről megtekintve azonban, nagy meglepetésemre abban a szövcnczök csoportjához tartozó *Dasychira fasciata* pillé faj egy példányára ismertem, mely bozontos két első lábával egy vízszintesen álló ágba kapaszkodva lógott függőlegesen alá, s nyilván déli álmát aludta. Szárnyait és négy utolsó lábát szorosán testéhez húzva, a legcsekélyebb mozdulattal sem adott életjelt magá-

ról; egyedül a könnyű szellőcske lengette meg néha a kis déli alvót. Az ember jelenléte legkevésbé sem zavarta, és csak akkor ocsúdott fel mély álmából, midőn kísérőm újjai közé fogta, hogy a gyilkos rovtútú testébe mélyeszszze.

*Dr. Horváth G.*

(3.) ALVÓ HALAK. — Alvó vagy legalább nyugvó halakat, melyek vagy a víz fenekére kerülnek, vagy pedig mozdulatlanul a hullámokon fekszenek, elégszer van ugyan alkalmunk szemlélni; azonban mindamellet különös említést érdemel egy idevágó érdekes eset, melyet saját aquariumomban volt és van még most is alkalmam megvigyázni, egy folyami görgöcsén (*Gobio fluviatilis*). Noha a görgöcsé elég gyors és kitartó úszó, még is, kis időre legalább, a víz fenekére is szeret leterülni. Az említettem aquariumbeli halacska azonban, midőn nyugodni akar, mindig függélyes hely-

zetbe, fejjel fölfelé helyezkedik el, s azonfelül még mindig egy és ugyanazon zugot keresi föl, mely a két üvegtáblát összefoglaló kiálló pléh-rész által képezetik. A kedvencz hely s az ott való nyugvás annyira tetszik neki, hogy majdnem az egész napot ott tölti. Bármily zaj vagy mozgalom van is körülötte a vízben, föl sem veszi, s nyugvó helyét csak akkor hagyja el, ha megérintjük. A nevezett görgöcsé tehát nem csak hogy más (függélyes) helyzetben tölti nyugalmát mint társai, melyek vízszintesen a víz fenekén nyugszanak, hanem ő azonfelül még mindenkor egy és ugyanazon kedvencz helyét keresi föl, noha azonkívül 5 ugyanolyan zug állana rendelkezésére; és a mi különösen kiemelendő, sokkal többet alszik mint társai. Meglehet, hogy épp ezen okból választja a zugot nyugvó helyül, mert ott teljesen háborítatlanul élvezheti a kedvelt nyugalmat.

K. J.

## Á S V Á N Y- É S F Ö L D T A N.

(Rovatvezető : KERNER JÓZSEF.)

(1.) EURÓPA LEGBECSESEBB DRÁGAKÖVE. — A bécsi világtárlaton kiállított drágakövek között a magyarországi *nemes opálok* méltán közbámulatot gerjesztettek, s a közvélemény igazolta egy más helyen nyilvánított azon állításunkat, hogy a nemes opált okvetetlenül Európa *legszebb* ékkövének kell tekintenünk.

Való igaz, hogy e magyar teremtésekét még sehol sem bámulhattuk meg oly teljes pompájukban és fenségükben, mint éppen a bécsi világtárlaton, hol számtalan válfajaik valamennyien össze voltak gyülekezve — ama kitüntetett daraboktól kezdve, melyek nesztelenül a párisi világtárlatra vándorolnak, azon fajtáig, melyeket magunknak is van alkalmunk az ittioni kirakatokban és muzeumokban szemlélnünk; a hol sokszínű ruhájokban igazán pompás

képpé láttuk őket egyesülve, melyet Goldschmidt úr, a kincstári opálbányák bérelője, rakott össze a maga kiállított gyűjteményében.

Azokban más ékszerészek is, s köztük a legelső rangú világüzletek, állítottak ki hazánk eme termékéből nem egy feltűnést okozott díszpéldányt; s hozzá még mindig a legválogatottabb társaságban láttuk. A gyémántnak, a drágakövek királyának társaságában, egészen jól érezte magát; Délamerika smaragdjai, indiai rubinok és saphirok, a drágakövek világának eme főnemesei hódoltak előtte, s magától értődik, hogy a Lady Dudley híres kincses szekrényéből sem hiányzott.

De valamint hogy még soha se láttunk ily szép magyar opálokat, sejtelmünk sem volt arról a nagy árról, melyet a kiállításon eme kövekre je-



gyeztek; miből kitűnik, hogy már is az első rangú drágakövek sorában biztosított helyet a maga számára. Szóval, a *legbecselesebb európai drágakő*.

A *nemes opál* hazája Sáros vármegye. Eperjes közelében Vörösvágás (Cservenicza) mellett, sajátos trachyt-kőzetben fordul elő, melyet meglehetősen szabálytalanul kis erekben és fészkekben hat át. — A régebbi tulajdonosok, a Keczer család birtokából, ezen opálterület a hírhedt Karaffa idejében elkoboztatott, s az állam számára lefoglaltatott, melynek még jelenleg is birtokában van. A jelen század elejétől kezdve az állam ezen opálbányákat bérbe szokta adni; első bérlői Neumányi, Kolecs és Rumpler voltak, később Szentiványi (Márk), Brudern (József) báró, és az ismeretes régész Fehérváry Gábor. Ez után eme bányákat a Goldschmidt-család vette bérbe, melynek jelenlegi képviselője ezen ásványt a bécsi kiállításon oly méltóan mutatta be. Azon szekrényben, mely egyesegyedül az opál-iparnak volt szentelve, a nyers anyagkőzettől kezdve a csekélyebb értékű üveg- és tejopálokön végigláttuk valamennyi közbülső fokozatot egészen ama színeket játszó nagybecsű válfajokig — részint nyers, részint csiszolt állapotban. Egy szóval, valamennyi válfajt, mely Vörösvágáson előfordúl; vagy helyesebben mondva: valamennyi főválfajt; mert ez a drágakő oly sok módosulatban fordul elő, hogy szorosán véve egyik darab sem hasonlít a másikhoz tökéletesen, s éppen ezen tulajdonsága különbözteti meg egyszersmind más drágakövektől. Sőt azt mondhatni, hogy minden egyes darab változtatja a színét — ha forgatjuk, vagy ha a néző szeme ide s tova mozog. Éppen ez az, a mi azt a csaknem varázsszerű vonzerőt előidézi, melyet e drágakő gyakorol; a miért a szem soha sem fárad el nézésében, folytonosan a színek szünetlen játékán, egész színsoroknak szakadatlan eltűnésén, majd ismét meg-

jelenésén gyönyörködve. Magunk előtt látván egy ily felséges játéku nemes opált, csaknem megfoghatónak tartjuk az öreg római senator Nonius eljárását, kinek állítólag egy csodaszép opálja volt; midőn Antonius triumvir száműzetésbe küldte Noniust, ez megmenekedhetett volna a büntetéstől, ha hajlandó lett volna opálját Antoniusnak átengedni; de ő, csakhogy opálja birtokában maradjon, inkább a számkivetést választotta, semmint a Rómában maradáást, a drágakőtől megfosztva. A középkorban az opál különösen a szőke leányoknak volt kedvencz ékköve, azon hitben lévén, hogy annak ereje képes a hajuk szép színét megóvni. Az újkorban különösen a régebbi Napoleonidok voltak azok, kik e drágakő iránt kiváló előszeretettel viseltettek; így Murat felesége a világ legszebb opálékszerének birtokában volt. A francia kincstár birtokában két darab oly opál van, melyet 75.000 frankra becsülnek. Josephine császárnőnek egy bámulatos szépségű opálja volt, melyet égő vörös játéka következtében „*Trója égésének*“ neveztek. Ellenben Eugenia császárnő éppen nem viselt opálékszereket, állítólag azon hitből indulva ki, hogy az szerencsétlenséget hoz a vele ékeskedőre. — A legszebb és legnagyobb nemes opál a bécsi csász. udvari ásványgyűjteményben van; súlya 34 lat, s értékét újabb megbecsülése alkalmával 700.000 forintban állapították meg. Ezt a darabot a múlt század hetvenes éveiben találták.

\* \* \*

A nemes opál szépsége már csiszolatlan állapotában is igen jól kivehető; ügyes csiszolás által azonban — mely alkalommal felszínét rendszeren domborúra kerekítik — még fokozódik.

Láttunk áttetsző opálokat, melyek miként a reggharmat gyöngyei a nap-sugarak szivárványszíneiben rezegtek;

másokat, melyek fehér- és vörösszínben izzottak mint a felszított parázstűz; ismét másokat, melyekből lobogó villámok világítottak ki változó színezetben, vagy élénken ragyogva a sötét alapból, vagy meg tejfehérségű felhőkön törve keresztül; míg némely más kő ismét mintha vöröszöld tarkafoltos ruhát vett volna magára, hasonlót mint a harlequinok öltözéke.

Igen érdekesekek voltak a mérsékelt tüzi opálok, melyekben vöröses és zöldes csillámok váltakozva, majd eltűntek majd ismét fellobbantak, hasonlóképp mint a ködfátyolon keresztül átszálló bolygótüzek. Nem kevésbé bámulatot gerjesztett egy ritka opáldarab, melyen sötét színezetű tájkép rajzolódott, s e fölött a leáldozó nap megmervült sugarai ömlöttek szerteszét.

Minden darabot leírni azonban lehetetlenség; mindenik kő egy-egy unicum, és minden pillanatban változó.

\* \* \*

És mi idézi elő ezt a pompás színjátékot?

A vegyelemzés csak arról világosít fel bennünket, hogy a *nemes opál* semmi egyéb mint *kavasav* (90%) egy kevés *vizzel* (10%), és hogy jóformán ugyanazon összetételű mint számos más, színeket nem játszó *tejopál*, melyek hozzá teljesen hasonló módon kova-kocsonya tömegek megmervüléséből keletkeztek. Az okot tömegének sajátos physikai minemiségében kell keresnünk.

Ha u y nézete szerint a színvisszaverődést az opál tömegében levő apró repedések idéznék elő, míg Brewster azt véli, hogy a színreflexiót különböző nagyságú és elhelyezkedésű szabályos pórusok párhuzamos sorai okozzák. Behrens ellenben az opál színjátékát — ráeső világosságban — analognak tartja a labradórival, s azt a „vékony le-

mezkék színei“ osztályába sorozza, a mely színek t. i. két sugár interferentiája által idéztetnek elő, miknek egyike már a felső lapon, másika pedig a vékony átlátszó lemezen való áthatolása után a hátsó lapon veretik vissza. Rétegenként eloszlott üregecskéket — melyek Brewster szerint a színváltozásokat előidézők volnának — egyáltalában nem látott, s mégis képes volt görcsövével még 0.0002 milliméter nagyságú testecskéket megkülönböztetni, melyek semmi esetre sem oly nagyok, mint a milyeneknek a Brewster-féle pórusoknak kellene lenniök (0.00033 millim.), ha zöldinterferentia-színeket adandók. B. az opálnak színeket játszó részeiben kicsiny, kerekded, pikkelyszerűleg rendezett lemezeket vett észre, hasonlókat a felhoporjasodott olajfestéshez. B. a színjátéknak ezen jelenségét megkísérelte mesterségesen előidézni, s erre a célra vékonyra fűvott üvegpillécskéket — dextrin- és glicerinből álló elegybe kevert bele, miáltal az interferentia csaknem tökéletessé van téve. Az ily praeparatumon megfigyelhető színek sokban hasonlítanak a nemes opáléihoz; csak akkor jelennek meg, ha a beesés szöge 50 foknyi, kevés fehér fényt tartalmaznak, és eltűnnek, mihelyest a beesési szöget mintegy 15 fokkal nagyobbítják, — s mindez éppen így van a nemes opállal is. Azonkívül, úgy látszik, hogy a nemes opálban a tükröző lemezeknek van nagyobb törési együttműködésük mint a nemszínes opáltömegnek. Mert hogy az opál tömegének — megmervülése alkalmával — különböző irányban egyenlőtlen erősségű összehúzódnak kellett alávetve lennie, azt bizonyítja erős *kettős törése*, mely még a hyalith kettős törését is fölül mulja; miből B. azt hajlandó következtetni, hogy a nemes opál valamennyi más opál közt a leggyorsabban keményedett meg. Végül B. azt a kérdést adja fel magának, ha vajjon nincs-e része a *kettőstörésnek* azon jelensé-

gekben, melyek az opálon közönséges világításban észrevehetőek? A vizsgálódás kimutatta, hogy igenis van része, és pedig *áteső* világításban nem csekély. Egy fehér homályosabb teszi, egészen a részleges elmosódásig. A görcső tükre fölé alkalmazott nikol bizonyos körülmények közt élénk színeket még erősíthet, vagy a complementairszínbe változtathat át. Sőt helyenként a nemes opál már magában is valóságos kis sarkító-készüléket képez,

mikor is az opáltömeg és világító lemezek majd elemező (analyseur), majd sarkító (polarisator) gyanánt működnek. Legvégül B. még azon — erre az anyagra kétségkívül érdekes tényt közli, hogy a *nemes opál optikailag két tengelyű*, a tengelyek különböző irányúak és nem is mindig egyenlő nagyságú szögeket zárnak be, és hogy csaknem mindeniknek a tömegében még igen finom por is található.

*Krenner József.*

## CSILLAGTAN ÉS METEOROLOGIA.

(Rovatvezető : HELLER ÁGOST.)

(1.) ÖSSZEFÜGGÉS LÉGKÖRÜNK KÖZÉP-HŐMÉRSÉKE ÉS A NAPFOLTOK SZÁMA KÖZÖTT. — A „*Schweizerische meteorologische Beobachtungen*“ 8-ik évfolyamában Weilenmann közli dolgozatát a melegség eloszlásáról Svájcban. Ezen országban, mint tudva van, legsűrűbben vannak a meteorologiai állomások. Weilenmann nem kevesebb mint 53 állomás adatait használhatta fel.

A mérsékletek mindenek előtt a hely geographiai fekvésétől, valamint tengerszín feletti magasságától függenek. Szerző azon feladatot tűzi ki magának, hogy kipuhatolja mely helyek melegek, melyek hidegek ahhoz képest, a milyen mérsékletűeknek fekvésüknél fogva kellene lenniök.

Ezen vizsgálódás Svájcra nézve igen érdekes eredményekre vezet, mivel világos képet nyújt arról, hogy miképpen hatnak az ország külső alakulatai, illetőleg oro-hydrographiai viszonyai a melegség eloszlására.

Mellőzzük az értekezés ezután következő részét, mely az ország thermo-topographiáját tárgyalja, és csak a 8 évi közép-mérsékleteknek a dolgozat végén található összeállítását vesszük még közelebről szemügyre. Weilenmann kiszámítja az egyes állo-

másokra nézve, hogy mennyivel nagyobbak vagy kisebbek az egyes évi mérsékletek, mint a 8 évi közép (1864—1871); az elsőt pozitívnak, a másikat negatívnak veszi. Ezen különbségek csaknem kivétel nélkül egyidejűleg pozitívok vagy negatívok, míg nagyságra nézve, természetesen, sokszor tetemesen eltérnek egymástól.

Ezen különbségekből számította ki az egész 8 évi időközre nézve a középértéket, melyek tehát úgyszólván kifejezik az egész ország közép-hőmérséki állapotának eltérését a középtől. Ezen számok meglehetősen megfelelnek a *napfoltok relatív számának* a szóban forgó időben; akképpen, hogy a legtöbb napfoltnak a leghidegebb év felel meg, s viszont a legkevesebb napfoltnak a legmelegebb év. Ezen megégyezés annál feltűnőbb, ha tekintetbe vesszük, hány tényezőtől függ a lég-mérséklete egy bizonyos helyen.

Érdekesnek tartottuk a Helvét-országot illető adatok mellé a megfelelő magyarországi meteorol. feljegyzéseket állítani. Az ezen számításához szükséges adatokat Kurländer Ignác úr (a meteorol. központi intézet adjunctusa) szívesességének kö-

szönjük. A megfelelő mérsékletek azonban csak 3 állomásra vonatkoznak (Árva-Váralja, Buda, N.-Szeben), különben a belőlök nyert táblázatból

ugyanazt olvashatjuk ki, mi a svájci feljegyzésekből következik.

Párhuzamosan állítva össze, ezen szám adatok a következők:

É. v	Közép hőmérsékleti különbség		Napfoltok relativ száma
	Svájc	Magyarország	
1864	—0°73	—1°23	47°1
1865	+0°23	+0°10	32°5
1866	+0°36	+0°93	17°5
1867	+0°47	+0°13	8°0
1868	+0°25	+1°33	40°2
1869	+0°53	+0°90	84°1
1870	—0°34	—0°87	139°6
1871	—0°77	—1°37	109°6

H. Á.

### NÖVÉNYTAN.

(Rovatvezető: KLEIN GYULA.)

(I.) EGY MINDENNAPI TÜNEMÉNY TUDOMÁNYOS MEGFEJTÉSE. — Gyenge héjú gyümölcsnek, ha érettek vagy a megéréshez közel vannak, huzamosabb ideig tartó esőnek kitéve, tudvalevőleg felrepednek és hosszabb időre való eltevésre alkalmatlanokká válnak. Boussingault e tünemény okát a közelebbi időkben kísérletileg igyekezett kifürkészni.

Leggyakrabban felreped a cseresznye, szilva, kajszinbaraczk és egyik-másik szőlőfajta. A héj felrepedése, Boussingault hitelt érdemlő véleménye szerint, a térfogat nagyobbodásának, ez pedig a sejteknek vízzel való túlságos megtelésének szükséges következménye. Hogy a héj csak oly helyeken reped fel, hol legkevésbé rugékony, az kézzelfogható dolog. Csakhogy e helyeket semmi jel sem árulja el.

A megfejtendő kérdés tehát, ha a dolgot szorosán vesszük, következőleg hangzott: *Honnan származik a sejteknek vízzel való túlságos megtelése?* Első pillanatra ugyan azt lehet gondolni, hogy esős időben a tápnedvvel egyidejűleg a növénybe jutó, kellettinél is több víz el nem párolgathat. A tapasztalás mellett azon-

ban e feltevés nem állhat meg egészben, mert éppen tapasztalásból tudjuk, hogy a legtöbb tápnedv a növény testébe akkor száll fel, midőn kedvező körülmények előmozdítják az elpárolgást. Ha a kísérletei alapján legalább bizonyos, hogy a nedv-áramlásnak egyik alapoka: a levelek felszínén folyamatban levő elpárolgás. Éjjel és esős időben a nedv-áramlás tényleg megszűnik, minthogy a gyökerek elnyelő működése ekkor meg van akasztva. Alapnélküli tehát ama feltevés, mely szerint a víz bőségét a növénybe beszivárgott tápnedv okozná. Más figyelemre méltó okok meg arra látszanak mutatni, hogy az egyik-másik gyümölcsfajtában a víz endosmotikus (átszivárgási) folyamatok következtében gyűl össze.

Boussingault, az említett kérdést megfejtendő, következőképpen járt el. Különnemű gyümölcsfajtákból, nevezetesen cseresznyéből, szilvából, körtéből és szőlőből tetszésszerűen, nem is egyenlő súlymennyiségeket mért le; mindegyik gyümölcsfélét azután külön edényben hosszabb ideig víz alá merítette; mikor azokon a repedések mutatkozni kezdetek, óvatos megtörülés után mind-

egyik gyümölcsrészlet súlyát másodizben is meghatározta. A gyümölcsök eredeti súlymennyiségéhez képest, kisebb vagy nagyobb súlynövekedést vett észre minden egyes esetben; egyszersmind meggyőződött arról, hogy mindegyik gyümölcsféléből a környező vízbe cukor ment át. E két dolgot kellő figyelemre méltatva azt mondja Boussingault:

*Ezen kísérleteimből világosan kitűnik, hogy a cukortartalmú gyümölcsnek héjának megrepedését hosszabb ideig tartó eső alkalmával vízfelvétel okozta térfogat-nagyobbodás idézi elő; kísérleteimből továbbá még az is következik, hogy a gyümölcsfélékben levő cukortartalom csökken, mert endosmosis útján a környező vízbe megy át.*

Az eső befolyásának kitett levelek soha sem repednek fel, úgy mint péld. a gyümölcsök. Ez megint nagyon természetesen dolog, ha figyelembe vesszük, hogy a levelekre sokkal nehezebben tapad a víz, mint a gyümölcsökre. De mindamellett tény az, hogy cukortartalmú levelekben, milyenek a káposzta, *Agave americana*, stb. levelei, a cukormennyiség apad, ha e növények hosszabb ideig víz alá tételnek. És Boussingault ide vágó kísérleteiből az látszik következni, hogy a levelekben *endosmotikus és dialytikus folyamatok egyidejűleg mennek végbe.*

Ezek után még megvizsgálandó volt: vajjon hasonló magatartást tanúsít-e a gyökerek felbőre is, mint a gyümölcsök héja és a levelek felbőre, vagy sem; továbbá átbocsátják-e a növények földalatti szervei cukortartalmuknak egy részét a környező vízbe vagy sem, ha beivódás útján vizet vesznek fel? Egy 400 grammnyi kerekrepával és egy 1075 grammnyi cukorrépával végrehajtott kísérlet nemleges eredményt nyújtott; csak ilyen nemleges eredményekre vezettek azon kísérletek is, melyek a buza, árpa, kukoricza csírnövényei-

nek gyökereivel tételtek, jóllehet ezen gyökerek egytől-egyig hol kisebb, hol nagyobb mennyiségben tartalmaztak cukrot. A csírnövények bőségesen fejlesztettek leveleket. E körülménynél fogva a gyökerek bizonyára gyorsabban vettek fel vizet, mint vesznek fel különben, minthogy a levelek általi elpárolgás a vízfelvétel gyorsaságára befolyás nélkül nem maradhatott.

Boussingault magyarázata szerint: *„A sejtekben levő cukortartalmú anyagok háborítatlanul maradtak dacára annak, hogy a víz felfelé áramlott a növényben; szóval: endosmosis ezen esetben nem következett be. A gabnafélék gyenge, álldászó gyökerei a hozzájuk tartozó gyökrostocskákkal együtt egészben véve csak olyan magaviseletet tanúsítottak, mint a vastagabb felbőrrel bíró kerek- és cukorrépa; a víz a felbőrön keresztül behatolt a sejtekbe, de a cukornak a sejtekből a vízbe való diffundálása meg nem indult.”* — (*Comptes Rendus* 1873. 76. köt. 12. sz.) Schuch József.

(2.) MELEGSÉG ÉS ÉLET. — Egyik-másik növény magváról tudva van, hogy a napon való erősebb aszalás (szárítás) folytán annak csírázó képessége, ha egészen nem vesz is el, mégis fogy. Másféle magvokról ellenben ismeretes, hogy rövidebb ideig kár nélkül eltűrnek a 70 C<sup>o</sup>-nyi hőmérsékletet is. A tudomány és tapasztalás által szerzett, e pontra vonatkozó összes ismeretek most még nagyon szakadozott lánczot képeznek, minthogy csak egyes esetekre vonatkoznak. Wiesner már ezért, és a tárgy fontosságánál fogva is a magasabb hőmérsékletnek a különféle magvak csírázó képességére való befolyását terjedelmes vizsgálódások tárgyául választotta.

Legelőször a tobzosokra irányozta figyelmét, névszerint a sötét-, lucz-, jegénye- és veresfenyőre.

Wiesner tanulmányairól ezedeig

bővebben még nem értekezett; egyelőre azonban közre bocsátotta az eddig elért eredményeket. Már ezen eredményekből is nagy valószínűséggel lehet következtetni két dologra:

1-ör, hogy a tobozok magvai a  $70^{\circ}$ -nyi hőmérsékletet — legalább rövid ideig — csírázó képességük csökkenése nélkül eltűrrik;

2-ör, hogy az aszalásnak alávetett magvak a legtöbb esetben hama-

rabb csíráznak mint azok, melyek a melegség hatásának kitéve nem voltak.

Wiesner e tárgyról részletesebb nyilatkozatot helyezett kilátásba. De minthogy ezt (tudtommal legalább) még nem tette, tanulmányai, melyek több tekintetben érdekesek, hihetőség még nincsenek befejezve. — (*Sitzungb. d. Wiener Akademie d. Wissenschaften; math.-naturw. Klasse.* 1871, Oktober.) *Schuch József.*

#### ÁTALÁNOS VEGYTAN.

(Rovatvezető: LÉNGYEL BÉLA.)

(I.) A BRÓMEZÜST ÉRZÉKENYSÉGE VÖRÖS SUGARAK IRÁNYÁBAN. — Ismeretes, hogy bizonyos színek, mint a vörös, sárga, zöld, a fényképészetben csak gyenge hatásuk, vagy éppen hatástalanok. Ezen körülménynek tulajdonítandó, hogy színes tárgyak fényképezése oly nehézséggel jár. De nem csak színezett tárgyak (olajfestmények), hanem arczképek előállításánál is nagy mértékben mutatkozik eme színárnyalatok hátrányos befolyása, a mennyiben színes ruhák, szőke haj, piros arcz, nem adatnak a fénykép által hűen vissza. Azon részek, melyek világosak, de sárga színárnyalatúak, a fényképen rendszerint sötétebben jelennek meg; ellenben azon részek, melyek a valóságban sötétek, de kékes színárnyalatúak, a fényképen világosak.

Ezen rendetlen érzékenység a színek irányában legfeltűnőbben mutatkozik a színek színnei iránt, hol az érzékenység a színeknek ultrakék része iránt még igen nagy, és a látható részben körülbelül az *E* vonalnál már egészen megszűnik.

Közelebb Vogel Hermann tett ilyen irányú kísérleteket, és megmutatta a brómezüstre nézve, hogy az bizonyos körülmények között még a vörös sugarak irányában is érzékeny. A kísérletek a Nap színekével eszközöltettek. Az objectiv színek *D* vonaltól egész *G*-ig 35 milliméter volt. Az összehasonlító kísérletek

déli 11 és 2 óra között tétettek, és a fény behatása rendszeren 10 percig tartott; végre megemlítendő még, hogy a kép kifejlesztése vasvitrioldat által történt.

A brómezüst kétféle alakban alkalmaztatott: 1) nedvesen, azaz úgy a mint az a salétromsavas ezüst által az üveg-lapon keletkezett, és 2) szárazon, azaz előállítottat a brómezüst, úgy mint előbb, de az üveglapról a salétromsavas ezüst-oldat lemosatott és a lap megszárittatott. — Nem akarom az ekként előállított üveglapokkal végrehajtott kísérleteket egyenként leírni; legyen elég azoknak csupán eredményétfölemlítenem. Ezen eredmény pedig abban áll, hogy a száraz brómezüst a kevésbé törékeny sugarakra érzékenyebb a nedvesnél, a nedves brómezüst pedig érzékenyebb a látható színek törékeny sugaraira; továbbá hogy a száraz lap érzékenysége fokozatosan csökken a színek kék részétől a vörös felé, és csak a *D* és *E* vonal között lesz zérus, míg a nedves lap érzékenysége a *G* és *F* vonal között igen nagy, de *F*-től a vörös felé majdnem egyszerre megszűnik.

Vogel Hermann szerint közönséges photographikus lapokra nézve az ezüst-oldat hathatós érzékenyítő, a mennyiben a lap érzékenységét nagy mértékben növeli, mivel a fény behatása által szabaddá lett jódot vagy brómot megköti. Hogy ezen hatás

legerősebben a színek kék részében jön létre, abból magyarázható, hogy a folyadék réteg a kék sugarakat nagyobb mérvben nyeli el mint a többieket.

Vogel Hermann ugyanazon kísérleteket többször végrehajtotta a kereskedésben is előforduló Wortly-féle photographikus lapokkal, és azon eredményre jutott, hogy míg az ő általa előállított száraz lapok érzékenysége a színek kék részétől a vörös felé fokozatosan csökken, addig a Wortly-féle lap érzékenysége az ibolyától a kék felé csökken, de a kéktől a zöldfelé ismét növekszik, és a zöldben majdnem oly nagy mint az ibolyában. A Wortly által előállított fényképészeti lapok sárga festanyaggal vannak bevonva. Ezen sárga festanyag eltávolítása után a lap ugyanolyan értelemben volt érzékeny a színek különböző részei iránt mint a kísérlettevő által előállított száraz lapok, miből világosan kiderül, hogy a lap érzékenységét a zöld sugarakra nézve ama sárga festanyag jelenléte okozta. A nevezett buvár tehát előállított egy száraz photographiai lapot és azt bevonta oly festanyaggal, mely a sárga sugarakat nagy mértékben elnyeli. Ezen festanyag a korallin, melynek még nagyon hígított oldata is erős absorptio-csikot mutat a *D* és *E* vonal között. Az ekként előállított lap a színek fény sugarak behatásának kitéve legérzékenyebbnek mutatkozott az ibolyában, a kékben kevésbé, de innen az érzékenység is-

mét növekedett és a *D* és *E* vonal között éppen ott, hová a korallin absorptio-csikja esik, oly fokú lett ismét, mint az ibolyában. Egy másik lap oly festanyaggal vonott be, mely a vörös sugarakat erősen nyeli és e lap csakugyan a színek vörös sugarai iránt is érzékeny volt.

Vogel Hermann kísérleteiből azt következteti, hogy a brómezüstöt akár milyen színű fénysugárra nézve érzékenyvé lehet tenni, ha a brómezüstöt oly anyaggal elegyítjük, mely az illető fénysugarat nagy mértékben képes elnyelni, és a mely egyszer s mindenkorra a behatás által szabaddá lett brómot is megköti; továbbá azon reménynek ad kifejezést, hogy sikerülni fog az ultravörös színek fényképezni.

A leírt kísérletek azonban nem csupán technikai szempontból érdekesek, hanem tudományos szempontból is.

Eddig azt vélték, hogy az ezüstnek ú. n. haloídsoi csak azon fénysugarak által bomlanak, melyeket észrevehetőleg képesek elnyelni, sőt tagadták részben az ú. n. érzékenyítő (Sensibilisator) befolyását is. A főnebbiek közül látható ellenben, hogy a photographikus lapok érzékenysége nem csak az ezüstsók optikai elnyelő képességétől függ, hanem a hozzájuk elegyített anyagokéitól is. — További eredmények levonása céljából Vogel a kísérleteket folytatni fogja. — (*Berichte d. deutsch. chem. Gesell.* 1873. 17. sz.) L. B.

#### K Ü L Ö N F É L É K .

(1.) MÉG Néhány szó az állatphaenologia érdekében.\* — A Term. tud. Közöny 51-ik füzetében Dr. Horváth Géza tagtársunk „Néhány szó az állatphaenologia érdekében“ című cikkében a m. kir.

\* Stau b ú r e nyilatkozatát még a múlt november 24-ikén benyújtotta, de térszűke miatt a deczemberi füzetben már nem jelenhetett meg. S z e r k .

meteorologiai és földdelejjességi intézet első fvkönyvében az 1871-ben hazánkban tett növény- és állatphaenologiai észleleteknek általam véghez vitt összeállítását zoologiai szempontból bírálja. Először is fogadja Dr. Horváth úr őszinte köszönetemet, minthogy ő az első, ki nyilvánosan a phaenologiai észleletek jogosultsága és fontossága mellett nálunk felszó-

lal. Teljes készséggel hiszem azt is, hogy Dr. Horváth úr kritikájával csakis az ügy érdekében szólt föl, és így csak annak előmozdításán akart segíteni. Kívánom, hogy ezen föl-szólalásának sikere is legyen, és részemről, legalább jelenleg, elmaradtak volna a következő megjegyzések is, ha Dr. Horváth úr megjegyzései közt nem mondta volna a következő szavakat is: „Hogy egy vidéken élő középtanodai tanár, elzárva minden tudományos segédeszköztől, gyűjtött állatainak meghatározásában tévedhet és sokszor téved is, azon senki sem fog csodálkozni. De hogy a fővárosban élő szakember, kit egy országos intézet bízott meg, a vidékről beérkező összes anyag szakavatott földolgozásával, ily hibákat észre nem vesz s nem javít ki, az méltán szigorú megrovást érdemel.“ Föl kell szólnom azért, mert ezen szavak által jó akaratomat nem csak az ügy iránt, hanem még az észlelő iránt meg nem érdemelt gáncscsal látom megjutalmazva, és így kényszerítve vagyok kijelenteni, hogy Horváth úr kritikája és megjegyzései igazságtalanok.

Horváth úr, mint a muzeum állattani osztályának egyik tisztje, valószínűleg azt is tudja, hogy Geyer úr észleleteit elvittem Frivaldszky igazgatóór úrhoz és ott magam is kifejezést adtam abbeli kételyeimnek, miszerint G. úr észleleteit nem tekinthetem a legpontosabbaknak, mert lehetetlenség, hogy egy ember, ki pontosan észlelni akar, egy nyár lefolyása alatt, tekintetbe véve azt, hogy tanári teendői idejének javát veszik igénybe, 587 növényt, 171 Lepidopterá-t, 210 Colcopterá-t, 90 Dipterá-t, 19 Hymenopterá-t, 8 Neuropterá-t és Orthopterá-t, 8 Hemipterá-t, 41 madarat és 6 hüllőt észleljen; továbbá, hogy az észleletek, melyek az észlelő lakhelyétől távolabbra eső pontokon történtek, alig lesznek megbízhatók. Nem találta továbbá G. úr szükségesnek, az állatok

neve mellé az illető auctor nevét kitenni, mi által lehetségessé vált volna az újabb nomenclaturát alkalmazni. Frivaldszky úr tökéletesen egyet értett velem e tekintetben, sőt ő maga is kételkedett némely állat helyes meghatározása felől, és azt tanácsolta nekem, miszerint G. urat figyelmeztessem az itt előhozottakra. Erre én — az Évkönyv utolsó íve már sajtó alatt lévén — kijelentettem, hogy G. úr észleleteit ez idén még változatlanul fogom közleni, de az összeállítást a következő szavakkal vezetem be: „Szándékunk nemsokára a zoophae-nologiai észleletekre is útmutatást szolgáltatni, addig is kérjük az észlelőket, észleleteiket különösen lakhelyökre szorítani, és ugyanazon pontokat szem előtt tartani, melyeket már a phytophaenologiai útmutatásnál fölemlítettünk. *Minden adat, mely az észlelés területétől távolabbra eső helyen szerzetelett, kétes stb. . . . ha pedig a meghatározás helyessége felől kételyök volna, akkor ne sajnálják az illető állatokat beküldeni; miután Frivaldszky János úr, a m. n. muzeum igazgató öre, és Dr. Karl János úr, a m. n. muzeum segédöre, készeknek nyilatkoztak a szükséges meghatározásokat végrehajtani.*“

Hogy én daczára ennek még is fölvettem G. úr észleleteit egész terjedelmükben, csak azon állatok neveit hagyván ki, melyek mellé G. úr maga tett kérdőjelet, azt azért tettem, mert először G. urat, kinek eddigi észleletei a bécsi meteorologiai intézet évkönyveiben egész terjedelmükben jelentek meg, most, midőn azok először hazai kiadványban voltak felveendők, szigorú kiküszöbölések által a munkától visszariasztani nem akartam; másodsor tettem azt azért, és ezentúl is fogok több állatfajra kiterjeszkedő észleleteket fölvenni, mert a phaenológiát nem csak a meteorologia, hanem az állati földrajz szolgálatában is akarom látni.



Én különben, daczára annak, hogy nem vagyok szakentomolog, mégis csekély ismereteim mellett az állatphaenológiára nézve már azon eredményre jutottam, hogy az állatok első vagy utolsó megjelenésének pontos megfigyelése mindig nehézségekkel jár, mert rendkívüli körülmények között az egyik ugyanazon fajbéli állat sokkal korábban jelenik meg mint a többi; miért is czélszerűbbnek látom a jobban elterjedt állatok nagyobb számbani megjelenésének időszakát — nem csak egyes napot — följegyezni; de ennél sokkal biztosabban meghatározhatónak tartom az állatok párzási idejét. Ez, a mint én kirándulásaim alkalmával észre vettem, mindig bizonyos meghatározott, de az időjárástól függő időszakba esik, és annál inkább pontosan meghatározható, miután ezen ösztön az állatokban úgyszólván egyszerre ébred föl.

Horváth úr különösen azon is fenakad, hogy G. úr részéről tévesen meghatározott állatfajt, sőt olyant is vettem föl, melyet G. úr kérdőjellel látott el, és végre olyant, melyet G. úr maga nem is látott (*Choleva nivalis*). Erre nézve a következőt bátorodom kijelenteni. *Nem áll*, hogy a *Pogonocherus multipunctatus* mellől a G. úr által oda tett kérdőjelt elhagytam; azt már azért nem tehettem, mert G. úr oda ilyen jegyet nem is tett, miről G. úrnak nálam meglevő kézírata tanúskodik. G. úr a következő állatok nevei mellé tett kérdőjelet, ú. m. *Plasia Gamma I.?* + *II.*, *Phratora vulgatissima*, *Thereva confinis*, *Velia currens*, és ezeket Horváth úr hiába is fogja keresni az általam közlött névsorban. A mi végre a *Choleva nivalis*-t illeti, melyet G. úr minden megjegyzés, de még kérdőjel nélkül az általa beküldött névsorba fölvelt, és melyet, a mint most kiderült, ő maga nem is látott, hanem csak külföldi entomolog szóbeli állítása nyomán vett föl, erre nézve nem

tudom ki érdemel szigorú megrovást! Különben biztosíthatom Dr. Horváth urat, hogy én minden perczen a legmélyebb köszönettel fogom fogadni, ha szakzoolog, éppen az ügy érdekében, magára vállalja a zoologiai észleletek kritikai földolgozását, de addig is, míg ilyen nem találkozik, bokros teendőim daczára, a nyugalomnak szánandó óráimat ezentúl is ez ügynek fogom szentelni.

*Staub Móricz.*

(2.) JÓNÁS CZETHALA A BRÜSSELI AKADEMIÁN. — A brüsseli tudományos akademia közelebről egy különös és a tudományos intézetek életében szokatlan jelenetnek volt színhelye, melyről e rovatban nem lesz érdektelen megemlékezni.

Van-Beneden Edvárd, a lüttichi egyetem tanára, az akademia ülésén jelentést olvasott föl ama zoologiai utazásáról, melyet kevéssel ezelőtt Braziliában tett, és a melyen számos igen érdekes fölfedezésre bukkant. A jelentés egyik jegyzete ama nehézségekről tett említést, melyekkel küzdenie kellett, míg egy delfint tudott szerezni gyűjteménye számára; e nehézségek pedig azon körülménynél fogva merültek föl, hogy a braziliai halászok babonás tisztelettel viseltetnek az említett állat iránt. Az ide vonatkozó sorok következőleg hangzottak:

„Egy régi tévhiedelem, a mely egész Európában el van terjedve, a delfinekről azt állítja, hogy az emberi holttesteket, melyeket ösztönük fedeztet föl velök, a partra szokták kiszállítani. *A Jónásról szóló mese e tévhiedelem utánzása.* Plinius szintén beszél el hasonló történeteket; Aelianus könyvében olvassuk, hogy a delfinek igen ragaszkodnak az emberekhez, és hogy egy ilyen tengeri állat egyszer egy holt gyermeket a partra szállított. Ez a történet szolgálhatott ama szobor-csoportozat tárgyaúl, melyet Raphaelnek tulajdonítanak, ki

éppen akkor kezdvén tanulni a már-ványfaragás művészetét, egy halálosan megsebesített gyermeket mintázott egy delfin hátán feküdve, mely őt a hullámokon keresztül a part felé viszi. Űgyan e babonás hit uralkodik Brazília halászhai közt is. A delfinek iránt valóságos őszinte tiszteletet tanusítanak, és azokat szent állatoknak tekintik.“

Erre az akadémia két tagja : Henry, a vegytan, és Gilbert, a matematika tanára — mindketten a löweni katolikus egyetemen — az elnökhöz igen polemikusan hangon irt s nem a legvágogatottabb kifejezésekkel tarkázott heves tiltakozó levelet küldtek, melyben kijelentették, hogy a Jónás történeténél használt „mese“ kifejezés a katolikus tagok vallásos meggyőződése ellen intézett merénylet, s kéri az akademiát, hogy — hasonló botrányok megakadályozhatása végett — a jelentés szerzőjét hivatalosan és ünnepélyesen rója meg.

Megjegyzendő, hogy az incriminált kifejezés nem szolgált kiindulási pontúl sem bírálatnak, sem valami gúnyos avagy tréfás megjegyzésnek a szentírással szemben, és hogy Van Beneden Edvardnak már a származása is megnyugtathatta volna e részben a felszólalókat, lévén ő Van Beneden P. J. löweni tanár fia, s végre hogy éppen egy katolikus párti miniszter, Pirmez, nevezte őt ki a lütichii egyetemre az állattan tanárává, a híres utazó természettudós Lacordaire halála után. A mi ezeknél is több : Van Beneden tanár sohasem játszott szerepet hazája vallás-politikai küzdelmeiben. A vád tehát egyszerűen csak ennyiben volt összefoglalható : egy természetrajzi fölolvasás túltette magát azon, miszerint elhiggyje, hogy egy ember egy hal gyomrában *három egész napig élhessen.*

Az akadémia állandó titkára, a tiszteletreméltó Quetelet, kinek szelid lelkülete és tapintata általánosan

ismeretes, a dolgot olyannak vette, melynek elfeledését hihetőleg az előidézők óhajtandják legjobban. A levelezések elintézéséről tett jelentésében tehát a szóban levő levelet hallgatással mellőzte. De Gilbert másképpen vélekedett a dologról, s követelte, hogy tiltakozásukat hozzák nyilvánosságra.

A levelet tehát föl kellett olvasni, és Van Beneden tanár rögtön szót kért, hogy magát kimagyarázhassa. De Quetelet azonnal beszélni kezdett, hogy a szóvitát még csirájában elfojthassa. Előadta nagyjában, hogy az akadémia tagjainak személyes felelősségük alatt, teljes szabadságukban áll az évkönyvekbe (akadémiai értesítőbe) véleményeiket és nézeteiket fölvétetni, bár minők legyenek is azok ; elmondta, hogy valamely tanak avagy gondolatnak nyíltan kimondása nem sértheti azokat, kik más véleményen vannak ; hogy kiptelenség lenne Van Beneden úrnál sértési szándékot föltételezni ; hogy az akademiáknak különben is első kötelességük tagjaikkal szemben a szellemi szabadságot szentnek tartani és tisztelni ; s végre, hogy Henry és Gilbert urak követelésének teljesítése a brüsseli akademiát egész Európa előtt nevetség tárgyává tenné stb.

E pár csillapító szó után, melyeket olyan ember mondott, kit csakugyan lehetetlen volt részrehajlással gyanúsítani, Selys-Longchamps, a szabályokra hivatkozva, napirendre térést javasolt. Gilbert szót kért, hogy válaszolhasson. De az elnök, de Gluge úr, megtagadta azt tőle s a napirendre térést egyszerűen szavazás alá bocsátotta, melyet aztán egyetlen szavazat kivételével (Henry és Gilbert urak nem vettek részt a szavazásban) egyhangúlag el is fogadtak.

E szavazás következtében Henry és Gilbert urak kilépéseket azonnal tudatták az elnökkel,

S. L.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

## Fegyzökönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

## VI. TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLY.

Az egyetem vegytani intézetében. 1873 november 7-ikén.

Th an K á r o l y „A légnek színekéről“ tartott számos mutatóvánnyal egybekapcsolt előadást. (A jelen füzet első cikke.)

## LIII. V Á L A S Z T M Á N Y I Ü L É S .

1873. november 19-ikén.

Elnök: Th an K á r o l y.

A titkár fölolvassa Dr. Sch en z l Guidó és Heller Á g o s t bírálati jelentését a „Háromszék meteorológiai leírása“ című dolgozatról.

A bírálati jelentés befejező része ezt mondja:

„Feltűnő, hogy a dolgozat állítása szerint, mennyi mérőeszköz felett rendelkezik annak szerzője. Így többek közt:

- 1) Meghatározza a talajmérsékletet külön eszközzel 22 lábnyi mélységig.
- 2) R o m e r s h a u s e n-féle villanymutatóval tett Háromszék több pontjain légvillanyossági megfigyeléseket.
- 3) Háromszéken legalább két, tökéletesen felszerelt elhajlás, lehajlás, intenzitás és variáció-készülékkel ellátott magnetikai observatorium létezik, az egyik déli, a másik éjszakai részsein.

Még föltűnőbbek azonban azon eredmények, melyekhez szerző a földhőmérsékleti és földdelejeességi adatokra nézve jut. Így péld. Háromszéken oly talajmérsékleteket talál, melyek tökéletesen megegyeznek a Budán talált, számos melegforrások következtében abnormális mérsékletekkel; továbbá Háromszéken oly földdelejeességi értékeket talál, melyek az aschaffenburgi és müncheni mérési eredményekkel tökéletesen megegyeznek, de Háromszéken lehetetlenek.

Ezen itt felsorolt mérési eredmények talányos volta azonban rögtön eltűnik, ha szerző értekezésének megfelelő helyét összehasonlítjuk: 1-ör. A magyar Tudós-Társaság math. és természett. Közlem. V. köt. 110 és 111. lapjával, miből világosan kitűnik, hogy szerző Budának abnormális talajmérsékleteit Háromszékre ruhazza; továbbá 2-ör, ha a földdelejeességi részt összehasonlítjuk Dr. J o h. M ü l l e r, „Lehrbuch der kosmischen Physik“ (II. Auflage) című könyvének 510, 511, 514, 537 és 538 lapjával; a földrengésekre nézve pedig megtekintjük ugyanazon mű 545. lapját. Az összehasonlítás meggyőző bennünket arról, hogy ezen helyek szóról szóra

az említett könyvből vannak lefordítva, Németországra érvényes adataival együtt.

Úgy hiszszük, hogy ezek után tökéletesen fölösleges fáradság lenne, a többi adatok eredetiségét komolyabb vizsgálat alá venni.

E jelentés alapján a választmány egyhangúlag elhatározza, hogy a mű szerzőjét semmiféle jutalomban vagy díjazásban nem részesíti, magát a művet pedig szerzőjének, ha kívánja, visszaküldi.

A *physikai bizottság* részéről jelenti a titkár, hogy a Magyarországnban teendő hullócsillag megfigyelésekre nézve, a bizottság Sch en z l Guidó és Heller Á g o s t urakat ajánlja megbízatni a szükséges program és instrukció kidolgozásával. — Tudomásul vétetett és elfogadtatott.

Jelenti továbbá a titkár, hogy Stahlberger művének kinyomtatása („*az apály és dagály a fumei öbölben*“) k. b. 1000 frtba fog kerülni a rajzokkal együtt. — Elfogadtatott.

Az *állattani bizottság* részéről a következőket jelenti a titkár.

H e r m a n n O t t o ú r, a múlt választmányi ülés elé terjesztett jelentésében kinyilatkoztatta, hogy rövid idő múlva Budapestre érkezik, s ez alkalommal öhajtana eddigi munkálkodásáról a választmány vagy az állattani bizottság előtt az illető tárgyak előmutatása mellett pontosan számot adni.

A bizottság november 14-iki ülésében azóta Hermann ú r részletesen megismertette eddigi működését, s az összegyűjtött anyaggal bemutatta egyszersmind gyűjtési naplóját, jegyzeteit s a már kidolgozott részeket és rajzlapokat, — melyket is a bizottság egyenként megszemlélvén, azokról örömmel vett tudomást.

Ez alkalommal Hermann ú r kijelentette egyszersmind, hogy munkáját se a kiszabott idő alatt, se a megállapított feltételek mellett el nem végezheti; mire a bizottság hosszabb eszmecsere után a következő megállapodásra jutott.

Ajánlja a t. választmánynak :

1) hogy a dolgozat benyújtásának határideje hosszabbíttassék meg 1874 október végeig ;

2) a megbízásban kikötött 1564 frt tiszteletdíj egészítettessék ki kétezer (2000) forintra, oly feltétellel, hogy ezen idő eltelte után Hermann úr tartozik a kész művet a gyűjtött és meghatározott anyaggal s minden hozzátartozóival együtt a társulatnak hiány nélkül beszolgáltatni ; megjegyezvén, hogy a fentebbi 2000 frtba a munka írói díja nincsen bele számítva. — Végül a bizottság azt hiszi, hogy a t. választmány kifogás nélkül hajlandó eleget tenni Hermann úr azon kérésének, hogy a majdan átadandó gyűjtemény állandóan Magyarországon maradjon s oly intézetben őriztessék, hol a magyar buvárok mindig hasznát vehessék. — A választmány a bizottság ajánlatait elfogadja.

A titkár felolvassa Frivaldszky János bírálati jelentését a Staub-féle állatphaenologiai gyűjteményes dolgozatról, — mit is a választmány tudomásul vesz, határozatot azonban csak akkor fog

hozni, ha a másik bíráló, Jurányi Lajos úr is be fogja adni jelentését.

A titkár felhívja a választmány emlékezetét a múlt közgyűlés azon határozatára, melyben utasított, hogy a társulat pénzeinek nyilvános bankintézet által leendő kezelésére nézve tanulmányokat és előterjesztést tegyen. — A választmány a beállott körülmények következtében e kérdésre jelenleg tárgyalásokat folytatni nem tartja czélszerűnek, s ez alkalommal azt elhalasztja.

A titkár jelenti, hogy a társulat a Lloyd-épületbeli helyiségeket már elfoglalta, s felhatalmazást kér egyszersmind némely szükséges beruházások tételére. — Megadatott.

A választmány egyhangúlag elhatározza, hogy a legközelebbi közgyűlés 1874-ik évi január 21-ikén, a hónap 3-ik szerdáján, tartassék meg.

Végül több folyó ügy elintézése után tagválasztásra került a sor, s felolvastott a r. tagokúl ajánlottak névsora, kik is — száma 39-en — mindannyian egyhangúlag megválasztattak.

## VII. TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLY.

Az egyetem vegytani intézetében. 1873 december 5-ikén.

K o h n Gyula „*A hang salnezetéről*“ tartott számos mutatóvánnyal egybekapcsolt előadást ; ez alkalommal azonban tárgyát ki nem merithetvén, a befejezést a jövő estélyre halasztotta.

## LIV. SZAK ÜLÉS.

1873 december 17-ikén, d. u. 5 órakor. A m. tud. Akademia heti üléstermében.

Elnök: Jedlik Ányos.

(1.) Heller Ágost: „*A levegő mozgásáról hajlott és elágazó csövekben.*“ Előterjesztésének rövid foglalata a következő :

Az elméleti hangtan legérdekesebb feladatainak egyike a tökéletesen vagy tökéletlenül határolt légtömegek rezgésének megvizsgálása. Azért nem is kell csodálkoznunk, hogy ezen problema tárgyalásánál a legkitűnőbb matematikusok nevével találkozunk. Daczára azonban ezen körülménynek, valamint azon számos kísérleteknek, melyek e téren történtek, mégis a legújabb időkig az elmélet tekintetében még ugyanazon álláspontot foglalták el a physikusok, melyre Bernoulli Dániel és Euler által helyeztettek.

Kiválóan azon légrézésekkel foglalkoztak kezdetben a tudósok, melyek sípokban jönnek létre, miután azonban önkényes felvételekből indultak ki, eredményeik sehogysem egyeztek a kísérlet

adataival. Egészen általánosságban tárgyalta a szóban forgó kérdést Helmholtz (Crelle, 57. kötet, 1860); ő egészen más szempontból indult, mint az előtte a tárggyal foglalkozó tudósok ; nevezetesen kimutatta, hogy az itt előforduló mennyiség-tani képletek (Gebilde) tökéletesen megegyeznek azokkal, melyek a theoretikai villanyosság-tanban szerepelnek, és ennél fogva azok jól ismert és eléggé tanulmányozott tulajdonságaival bírnak. Azon befolyást, melyet a cső falai gyakorolnak a légrézésre, ha ez sípokban megy véghez, Kirchhoff vizsgálta meg (Poggendorff, 134. köt.), a ki kimutatta, hogy keskeny csövekben a hang terjedésének sebessége kisebb mint a szabad térben. Kísérleti oldalról foglalkoztak többek között e kérdéssel Quincke és az ifjabb Seebeck, kik ismeretes magasságú hang terjedési sebességét különféle átméretű csövekre nézve meghatározták hangtalálkozás,

vagyis interferentia segítségével. Se e b e c k újabban a Poggendorff évkönyveiben megjelent értekezésében vizsgálta külön azon befolyást, mely a csövek elágazása vagy hajlottsága következtében létrejön, s azt találta, hogy hajlott csöveknél csak a cső hirtelen irányváltozása hat némileg zavarólag a hangrezgésre, míg lassankénti görbülése a csőnek nincs semmi befolyással rá. Zeneeszközeinknél mind a két eset előfordul. A  $\lambda$  irányukat hirtelen változtató sípok a mély, ú. n. tört orgonasípok (gekropfte Orgelpfeifen), trombitáknak és kürtöknek folytonos görbültségű csöveiknél fordulnak elő. A csövek elágazására nézve Se e b e c k azt találja, hogy ez a hang interferálását, tehát a hangnak hang által történő gyengítését bizonyos esetekben részben megakadályozhatja.

(II.) L e n g y e l B é l a három közleményt terjesztett elő. 1) *A brómeziú érzékenységéről a vörös fénysugarak iránt.* — 2) *Az ozon behatásáról szénkönyvekre.* — 3) *Az ozon oldhatóságáról vízben.* (Első közleménye a jelen füzet vegytani rovatában.)

(III.) W a r t h a V i n c z e: „*Mérlegszerkezetekről.*“ Előterjesztésének lényege a következő:

Előadó kiemeli azon nehézségeket,

melyekkel kis súlykülönbségek meghatározása jár. Saját kísérletei nyomán kimutatja, hogy a mérséklet változása, egyenetlen melegedés, rázkódtatások mily észrevehető befolyást gyakorolnak finom analitikai mérlegekre, s hogy a gramm 0·0001-dik részének pontos meghatározása alig vihető ki fűtött vagy pedig lámpákkal világított szobákban. Előadó azután leírja azon mérlegek szerkezetét, melyek a bécsi világtárlaton a műegyetem fizikai és kémiai laboratóriumai számára megszereltettek; hangsúlyozza főleg az élek megerősítési módját s annak valószínű befolyását a mérés pontosságára, s elősorolja végre azon feltételeket, melyeket teljesíteni kell, hogy ha helyesen szerkesztett mérleggel állandó pontos eredményeket akarunk elérni.

Ezen előleges jelentés után, melynek előadó folytatását igéri, bemutat egy igen czélszerűen szerkesztett kis mérleget, mely fajsúly meghatározásra szolgál. E készülék W e s t p h a l, műgépész Cella-ban (Hannover), műhelyéből került ki, s vele a folyadékok fajsúlya a harmadik tizedesig abszolút, a negyedik tizedesig pedig közelítő pontossággal meghatározható. Előadó e készüléket főleg gyógyszerész tagtársaink figyelmébe ajánlja.

#### LV. V Á L A S Z T M Á N Y I Ü L É S.

1873. december 17-ikén.

Elnök: B a l o g h K á l m á n.

A titkár fölolvassa Dr. S c h v a r c z e r V i k t o r levelét, melyben Schvarczér úr arról értesíti a társulatot, hogy közbefjött körülményeknél fogva és számos más elfoglaltsága következtében kénytelen a népszerű mezőgazdasági vegytan megírásától visszalépni.

A választmány megbízza a titkárt, hogy a vegytani bizottság véleményes jelentését kikérve, Schvarczér urat efelől értesítse, és erről a legközelebbi választmányi ülésen tegyen jelentést.

Felolvassa továbbá a titkár D r. J u r á n y i L a j o s birálati jelentését S t a u b M ó r i c z növény-phaenologiai gyűjteményes dolgozatáról. — Jurányi úr egy véleményen van Frivaldszky úrral, kinek jelentése már a múlt vál. ülésen felolvasatott. Birálók véleménye szerint a dolgozat egész terjedelmében nem adható ki; czélszerűnek tartanak azonban, ha abból rövid kivonatot készítenék, melyben az adatok birálatosan dolgoztatnának fel és állíttatnának össze. A szerző fáradtságos, sok időt és részben költséget is igényelt munkálkodásának tiszteletdíját, utazása költségeit is beleértve, a birálók összesen 600 frtot ajánlanak utalványozni. — A választmány e jelentést tudomásul veszi,

a birálók ajánlatát elfogadja, és elhatározza, hogy a kézirat közhasználatra a könyvtárba tétessék; szerző tiszteletdíja fejében, a régebben kiadott 200 frt utazási költségen s a dolgozat benyújtása alkalmával utalványozott 150 frton kívül, a 600 frt kiegészítéséül még 250 frtot utalványoz.

Néhány folyó ügy elintézése után elhatározzák, hogy a közgyűlés előtt — január 17-ikén — még egy választmányi ülés fog tartatni; továbbá az 1873-ik évi számadások megvizsgálására Dapsy László, Lengyel Béla és Szily Kálmán, a könyvtár megvizsgálására pedig, B. Eötvös Loránd és Wartha Vincze küldettek ki; kik jelentésüket a jövő vál. ülés elé lesznek terjesztendőek.

A múlt ülés óta rendes tagokul ajánlottak névsora felolvasatott s mind a 17-en egyhangúlag megválasztattak.

Végül a titkár jelentést tett az év második felében elhunyt tagokról, a mi szomorú tudomásul vétetett.

1873 második felében elhunyt a társulatnak 41 tagja; kilépett 12 tag. — E veszteségeket a tagok eddigi létszámából levonva, ellenben a most választottakat hozzáadva: jelenleg a társulatnak összesen 3746 rendes tagja van.

# METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1873 DECEMBER HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
1	746.9	750.8	755.6	751.1	4.9	7.2	6.4	6.2	5.2	5.2	4.5	5.0	79	69	62	70	—
2	60.2	61.1	62.5	61.3	2.6	4.8	0.5	2.6	4.5	4.4	3.9	4.3	80	68	82	77	—
3	63.1	63.7	64.5	63.8	-2.5	2.6	-0.8	-0.2	3.4	4.3	3.8	3.8	89	77	88	85	—
4	64.1	62.4	62.0	62.8	-2.9	4.1	-0.2	0.3	3.5	4.9	4.1	4.2	96	80	90	89	—
5	61.7	60.4	58.4	60.2	-1.6	-0.5	-0.2	-0.8	3.9	4.3	4.4	4.2	96	96	96	96	0.3†
6	53.0	48.4	47.1	49.5	0.2	-0.4	1.6	0.5	4.5	4.3	4.3	4.4	96	96	84	92	—
7	56.6	59.0	62.9	59.5	-1.7	1.0	-3.7	-1.5	3.5	4.0	2.9	3.5	86	81	84	84	—
8	66.3	66.9	68.5	67.2	-6.4	-0.6	-6.4	-4.5	2.4	2.2	2.1	2.2	87	51	76	71	—
9	68.9	67.8	66.8	67.8	-8.5	-1.8	-7.0	-5.8	1.7	3.0	2.2	2.3	73	76	83	77	—
10	63.4	61.5	61.2	62.0	-10.6	-3.1	-6.4	-6.7	1.7	2.8	2.2	2.2	86	76	79	80	—
11	61.1	61.8	61.0	61.3	-8.3	-1.8	-6.4	-5.5	2.2	3.0	2.2	2.5	91	76	79	82	—
12	58.8	58.6	61.6	59.7	-7.4	0.5	-2.8	-3.2	2.4	4.3	3.3	3.3	95	90	89	91	—
13	62.5	62.4	62.2	62.4	-0.2	2.5	-4.2	-0.6	3.2	3.3	3.2	3.2	70	60	95	75	—
14	60.2	59.1	58.4	59.2	-2.2	-0.3	-1.8	-1.4	3.6	3.9	3.7	3.7	94	87	92	91	—
15	56.6	56.4	56.0	56.3	-2.8	0.0	-0.4	-1.1	3.7	3.6	3.8	3.7	100	78	85	88	—
16	54.5	52.8	46.2	51.2	-1.1	-0.8	-2.4	-1.4	4.1	4.3	3.8	4.1	96	100	100	99	—
17	40.2	39.8	40.6	40.2	6.7	5.4	4.2	5.4	4.9	5.0	4.6	4.8	67	75	74	72	3.3:
18	45.4	48.4	49.4	47.7	2.2	4.6	2.8	3.2	4.0	3.7	4.4	4.0	75	59	77	70	2.0:
19	48.1	50.8	52.8	50.4	4.4	5.9	2.3	4.2	4.8	4.3	4.7	4.6	77	62	85	75	2.3:
20	51.3	49.2	49.3	49.9	-3.0	-0.2	-1.0	-1.4	3.5	4.1	4.1	3.9	96	90	96	94	0.2†
21	48.9	49.6	51.2	49.9	0.0	6.6	6.2	4.3	4.4	5.5	4.4	4.8	96	76	62	78	0.2†
22	52.6	53.7	54.3	53.5	6.4	8.1	1.8	5.4	4.7	5.1	4.7	4.8	65	63	90	73	0.2†
23	53.3	51.9	52.7	52.6	-1.6	4.6	4.2	2.4	4.1	4.2	4.4	4.2	100	67	71	79	—
24	50.4	45.0	47.3	47.6	-1.4	3.6	4.6	2.3	4.0	4.6	4.1	4.2	96	78	65	80	0.1:
25	52.6	54.7	56.0	54.4	1.4	3.0	1.8	2.1	4.6	2.8	4.0	3.8	91	50	77	73	—
26	54.3	53.1	53.3	53.6	0.5	3.7	1.5	1.9	4.1	3.3	3.7	3.7	87	55	72	71	—
27	51.2	48.2	47.4	48.9	-4.8	3.2	0.8	-0.3	3.2	4.4	2.8	3.5	100	76	58	78	—
28	41.8	40.9	45.5	42.7	-2.4	4.0	1.2	0.9	3.7	4.5	3.9	4.0	96	73	78	82	—
29	50.1	52.1	54.9	52.4	-2.6	1.0	-5.6	-2.4	3.4	3.6	2.5	3.2	92	72	85	83	—
30	56.2	56.9	58.5	57.2	-4.4	-1.3	-7.4	-4.4	2.5	1.9	1.7	2.0	77	46	67	63	—
31	58.2	57.4	57.9	57.8	-7.6	-3.9	-4.2	-5.2	1.9	2.7	2.7	2.4	75	80	81	79	—
Közép	755.2	755.0	755.7	755.3	-1.8	2.0	-0.7	-0.2	3.6	3.9	3.6	3.7	87	74	81	81	—

Javitott hőmérséki közép: — 0.4 C. — A légnyomás maximuma: 768.9 millim. 9-én reggel 7 óraker. — A légnyomás minimuma: 739.8 millim. 17-én d. u. 2 óraker. A hőmérséklet maximuma + 8.1 C. 22-én d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: — 10.6 C. 10-én reggel 7 óraker. — A nedvesség minimuma: 46% 30-án d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 4. — A csapadékok összege: 8 millim. — Eljárás: 0. millim.

Jelek magyarázata: köd ●, eső †, hó \*, jellel jelöltetik; a †-tel ellátott csapadékok pedig harmatvizet jelentenek.

**Növényfejlődési följegyzések 1873-ból.** (Kivonat *Staub Mór* VII-ik jelentéséből). November hava szintén enyhe időjárása által tűnik föl. November 26-án a lombhullás már be volt fejezve, mit valószínűleg a gyakori és heves szelek segítettek elő. A tavaszi virány némely képviselőjének lombja ki volt fejlődve; virágzásban voltak: *Reseda lutea*, *Scabiosa ochroleuca*, *Bupleurum falcatum*, *Aster Amellus*, *Centaurea paniculata*, *Xeranthemum annuum*, *Diplotaxis muralis*, *Sonchus oleracea*; november 3-án (Simko-

# METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1873 DECEMBER HÓBAN.

B.

Nap.	Szélirány és szél erő			Felhőzet				Ozon		Delejes elhajlás				Delejes vízszintes erő			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éj- jel.	nap- pal	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este
1	W <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	8	9	6	7-7	5	8	9°25-3	9°25-3	9°29-4	9°26-5	2°1027	2°1013	2°1024	2°1034
2	W <sup>s</sup>	W <sup>s</sup>	W <sup>s</sup>	0	0	0	0-0	5	8	25-8	26-0	29-2	26-1	1033	1017	1007	1038
3	—	—	W <sup>1</sup>	2	1	0	1-0	3	1	26-3	26-4	29-3	26-8	1041	1036	1038	1037
4	—	SE <sup>1</sup>	—	0	0	0	0-0	0	0	26-3	27-3	29-9	26-8	1045	1029	1036	1032
5	—	SW <sup>1</sup>	W <sup>s</sup>	8	10	10	9-3	4	0	26-6	27-3	28-6	26-5	1045	1025	1035	1036
6	SW <sup>s</sup>	SW <sup>s</sup>	W <sup>s</sup>	10	10	9	9-7	7	6	26-3	26-3	30-2	26-6	1039	1037	1057	1042
7	W <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	—	1	4	0	1-7	7	5	27-0	26-1	29-5	26-0	1053	1047	1054	1032
8	—	—	—	0	0	0	0-0	2	0	27-0	26-8	30-2	26-8	1036	1037	1032	1032
9	SW <sup>1</sup>	—	W <sup>1</sup>	0	2	0	0-7	0	0	31-0	29-0	29-7	24-3	1061	1047	1018	1009
10	S <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	1	0	0	0-3	0	0	30-4	27-6	30-2	24-5	1035	1032	1010	1022
11	SW <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	0	0	0	0-0	0	0	27-8	27-3	31-0	26-1	1048	1041	1035	1034
12	SW <sup>1</sup>	NE <sup>s</sup>	W <sup>1</sup>	2	3	10	5-0	0	0	28-1	25-8	31-7	25-8	1048	1038	1024	1029
13	S <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	8	6	0	4-7	0	0	26-9	26-6	30-8	27-1	1055	1047	1037	1032
14	W <sup>1</sup>	—	E <sup>s</sup>	8	10	10	9-3	3	0	27-3	26-8	28-5	26-3	1046	1037	1026	1037
15	—	W <sup>1</sup>	W <sup>s</sup>	10	10	10	10-0	0	2	27-6	27-1	33-9	24-8	1056	1012	1000	1005
16	S <sup>s</sup>	S <sup>s</sup>	S <sup>s</sup>	10	10	10	10-0	0	0	27-0	27-1	29-0	26-6	1030	1024	1029	1024
17	NW <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	7	10	3	6-7	6	10	26-6	27-1	20-4	26-5	1040	1026	1077	1036
18	W <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	SW <sup>1</sup>	2	2	10	4-7	10	5	26-9	27-6	29-2	26-1	1048	1037	1038	1034
19	NW <sup>s</sup>	W <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	0	0	0	0-0	8	6	27-3	27-6	29-5	26-8	1041	1040	1019	1035
20	S <sup>1</sup>	NE <sup>s</sup>	—	10	9	10	9-7	3	0	28-0	26-6	28-7	26-7	1044	1044	1048	1047
21	—	NW <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	10	5	3	6-0	0	4	28-2	27-5	29-4	26-1	1041	1037	1022	1039
22	W <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	W <sup>1</sup>	4	1	0	2-7	6	3	27-8	26-3	30-2	26-3	1055	1046	1046	1034
23	—	NE <sup>s</sup>	W <sup>s</sup>	10	7	4	7-0	0	2	27-1	27-7	29-9	26-0	1061	1050	1050	1031
24	E <sup>s</sup>	SE <sup>1</sup>	NW <sup>s</sup>	4	3	0	2-3	4	7	26-5	26-1	28-2	26-5	1041	1022	1030	1049
25	NW <sup>s</sup>	NW <sup>s</sup>	W <sup>s</sup>	1	1	7	3-0	6	5	26-8	26-8	29-5	24-3	1053	1043	1049	1055
26	SW <sup>1</sup>	NW <sup>s</sup>	W <sup>s</sup>	4	1	1	2-0	5	3	26-9	27-9	30-7	21-2	1062	1053	1057	1040
27	S <sup>s</sup>	S <sup>s</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0-0	5	0	26-3	25-8	29-2	26-9	1041	1038	1041	1042
28	SE <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	NW <sup>s</sup>	6	6	8	6-7	0	6	25-6	26-1	29-1	27-3	1046	1035	1055	1067
29	NW <sup>s</sup>	N <sup>s</sup>	N <sup>1</sup>	1	0	0	0-3	10	1	26-6	26-8	29-8	26-8	1039	1039	1027	1043
30	N <sup>1</sup>	NE <sup>s</sup>	—	0	0	0	0-0	7	1	27-3	28-2	28-9	27-3	1041	1031	1046	1039
31	—	E <sup>s</sup>	—	0	2	2	1-3	2	1	26-5	27-3	29-0	27-4	1052	1044	1056	1055
Közép	—	—	—	4-1	3-9	3-6	3-9	3-5	2-7	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szél erősség : 2-2. százalékokban : 4. 8. 4. 5. 11. 15. 29. 23.

A szélirányok jelölési módja ugyanaz, melyet Angolországban használnak. ú. m. észak = N (north), dél = S (south), kelet = E (east), nyugot = W (west).

Jegyzet. A delejes vízszintes erő változásait abszolút mértékben közöljük.

vits úr közlése szerint) : *Bupleurum falcatum*, *Brassica elongata*, *Centaurea solstitialis*. *Chamaemelum inodorum*, *Aster Amellus*. Deczember 13-án pedig a botanikus kertben a *Helleborus niger* kezdett virágozni. Deczember vége felé a hideg már jelentékenyebb lett, úgy hogy deczember 31-én az ó-budai posványos rétek erősen meg voltak fagyva s a *Potentilla reptans* zöld lombját kivéve a növényzetnek végtépeni eltűnését lehetett tapasztalni. Hő még most sem esett.



# 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 [eltérhatsz](#).

**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.