

Megjelenik minden hónap tizedikén, harmadfél nagy nyolczadret ivnyi tartalommal; idonkent fametszetu abrakkkal 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

IX. KÖTET.

1877. JULIUS.

95-İK FÜZET.

XVII. A FÖLD LASSÚ EMELKEDÉSEI ÉS SÜLYEDÉSEI.

(Előadatott 1877 april 6-ikán, a budapesti ág. evang. gymnasium dísztermében.)

(Befejezés.)

Ezen áttekintetből látjuk, hogy a Földközi-tenger nyugati részének partvidékei, valamint keleti részének éjszaki mellékei többnyire emelkednek. Ellenben az Adriai-tenger mellékei, Sziria egyes vidékei s Egyiptom partszegélye süllyedeznek.

Az Adriai-tenger partvidékei közül süllyedési jeleket azok mutatnak, melyek az Olaszországban levő Pesaro felől Dalmátországba, Zára felé húzott vonaltól éjszakra esnek. Dalmátország, a Horvát- és magyar partmellék, valamint Isztria partjai határozottan süllyedeznek. Az ottani partok előtt hosszan elnyúló hegyes szigetek a föld lassú süllyedezése következtében támadtak, a sok keskeny csatorna és tengerág és öböl az egykori hosszanti és keresztvölgyeket jelöli meg, melyek a tenger alá merültek.

A föld lassú süllyedezésének még világosabb jeleit Olaszország partvidékein találjuk. Ott az Adige és Po s az Alpokról lesiető más folyók tömérdek sok hordalékot szállítanak a tenger felé; mégis alig képesek kipótolni azt, mit a föld süllyedezése következtében a tenger elnyel. Helyenként ugyan terjeszkedik a part, s péld. Adria város, mely hajdan közvetlenül a tenger mellett feküdt, most 25 kilométernyire esik attól; Ravenna is tengeri város volt a rómaiak alatt, most pedig 7 kilométernyire esik a tengertől. Mindazáltal bizonyos, hogy ott a föld süllyedez. A szigetek, melyeken Velence épült, a 16. század óta egy méterrel süllyedtek, mint az egymás fölé rakott kövezetek bizonyítják. San Georgio szigeten római építmények láthatók, melyek talaja most jóval alacsonyabb mint a lagúnák szintája. La Conca helység, mely La Cattolica közelében a Crustumio torkolatánál feküdt, egészen a tenger alá merült, két tornyának romjai még most is kilátszanak a habokból, mikor a tenger csendes. Hogy a Po deltájának talaja mennyire süllyedt, kitetszik abból, hogy a folyó hordalékaiból álló

földrétegek vastagsága 400 lábat tesz, mint ezt 1847-ben találták, midőn Velenczében egy artézi kutat fúrtak. S ezen mélységben egy tőzegtelepre akadtak, mely a tenger fenekén semmi esetre sem képződhetett.

Szírnia partjait illetőleg több helyütt emelkedési jelekre akadunk, nevezetesen Tyrus és Jaffa környékein. De Beyrut és Kaizarich környékein a föld süllyedez, amott egy régi torony, emitt régi várfalak merültek a tenger alá.

Egyiptom partvidéke a jelen geologiai korszak alatt régibb időben emelkedett, mert a Nílus s a keserűtavak mellékein a mostaniaknál jóval magasabb partszegélyek vannak jelenkori kagylómaradványokkal. De mostanában a Nílus deltájának egész területe süllyedez. A Menzaleh-tó lapályán hajdan városok voltak, melyeknek maradványai még láthatók, most pedig azon lapály egészen mocsáros, sőt gyakran a tenger lepi el. A deltán túl nyugat felé 1784-ben, a tenger berontása következtében, Abukir mellett egy tó támadt, melynek helyén hajdan szintén város volt. Alexandria környékén régi sírboltok vannak, a Ptolemaeusok idejében épültek; most e sírok, melyeket helytelenül Kleopatra fürdőinek neveznek, a tenger alá merülvék.

A Nílus torkolatánál ugyanazon jelenségeket találjuk, melyeket a Po, Gangesz és Missziszippi torkolatai mutatnak. A folyók szünetlenül szállítgatják hordalékaikat, új meg új partszegélyeket építenek, előbbre és előbbre tolják deltáikat, úgy hogy a parti városok mind távolabb esnek a tengertől, mint péld. Damiette a Nílusnál, de ugyanazon idő alatt a delta fenéke lassan süllyedez, s a folyók alig képesek annyi törmelékot szállítani, hogy a veszteséget kipótolják.

Afrika nyugati partjairól emelkedésekre vagy süllyedésekre vonatkozó biztos tudósításaink nincsenek. Csak a Zöldfoki szigetekről mondják, hogy partjaik emelkednek, mert San Jago szigetén a Ribera-Grande kikötő most már oly csekély, hogy a hajók nem mehetnek be többé. Úgy látszik, hogy a Kuára deltájának földje is emelkedik. Némi emelkedési jeleket a Szenegal környékein is találtak.

Afrika keleti oldalán a Mozambikue és Mombaz közötti korall-szirtek emelkedésről tanúskodnak. Továbbá emelkedést mutatnak Madagaszkar, a Seychelli s Bourbon és Mauritius szigetek. Mauritius szigetén a tenger mostani legmagasabb vízállása fölött, több mint 8 méternyi magasságban, vannak korall-törzsek, melyek tökéletesen olyanok, mint azok, melyek a sziget mostani partjait szegélyezik. A Veres-tengernél mind az afrikai, mind az arábiai partok emelkednek, mint Niebuhr és Rüppel bizonyították. Rüppel

szerint az arábiai part Dsiddah és Jambo között, valamint az afrikai part Masszanánál 12—15, a Szinai félsziget déli csúcsánál való part pedig 30—40 lábnyi emelkedést mutat. Dsiddah kikötője most már épen nem használható. Emelkedést tapasztaltak Szuezi környékén is, jóllehet a Nílus deltája süllyedést mutat. Azelőtt úgy vélték, hogy az egész Szuezi földszoros süllyed, s még Elisée Reclus is mondja, hogy maga a természet nyitotta volna meg az utat a Földközi-tengerből a Veres-tengerbe, ha az emberek addig várakozhattak volna. Azt vélték, hogy a Keserű tavak hajdan a Szuezi öböl folytatását képezték, hogy csak a szél hordta homoktömegek által választották el attól. Ámde a csatorna készítésekor kitudt, hogy e tavak déli oldalán a tenger szintjénél magasabb sziklaküszőb van, mely azokat a Veres-tengertől elválasztja. Midőn a Nílus édes vizét Szuezebe vivő csatornát ásták, a Ptolemaeusok által ásott csatornára akadtak, melynek szintén az volt a rendeltetése. A régi csatornát még a 8-dik században használták, ennek nem volt zsilipje, az új csatornában pedig zsilipet kellett építeni, mely 3·5 méterrel magasabb, mint a Veres-tenger szintje. Ebből Lesseps azt következteti, hogy a földszoros ott a múlt 11-dik század alatt legalább 3·5 méterrel emelkedett.

Kelet-India partjain számos helyen úgy találták, hogy a föld emelkedik, nevezetesen Goa és Bombay környékein, a Komorin fokhegytől Mangalorig a Malabar parton, hol Schlagintweit szerint a mostani parttól 70 kilométernyi távolságra is talátnak jelenkori tengeri kagylók. Úgy látszik, a Bengál-öböl egész környéke emelkedik; annyi bizonyos, hogy a Nikobari és Andamani szigetek lassankint emelkednek. Ceylon sziget is emelkedik, s a Palk-szoros, mely azt a földségtől elválasztja, a korallok építkezései következtében mind sekélyebbé válik, s idő jártában a sziget talán össze fog nőni a földséggel. De a Kelet-India nyugati oldalán éjszakról délre hosszan elnyúló Lakadivi, Maledivi és Csago szigetek lassan süllyedeznek.

Utó-Indiában Arakan és Pegu partjai, valamint az Iravaddi deltája emelkednek; Pegu partjainál, Bastian szerint, K a d o h sziget emberemlékezet óta nőtt össze a parttal.

A Szunda-szigetek általában emelkednek, különösen ki van az mutatva Szumatra nyugati partjáról, hol számos apró sziget összenőtt a nagy szigettel. Kosinsina és Tonkin süllyedez, de a Filippini szigetek, továbbá Formoza, a Liucsiu, valamint a Japáni szigetek is emelkednek. Egy szóval: a Csendes-oczeán nyugati oldalát szegélyező vulkán-öv még folyvást lassan emelkedik. Szakhalien sziget s az Amur torkolatának környékei szintén emelkednek.

Ellenben az Ausztráliai földség lassan süllyedez, partjai körül csakis Melbourne környékén a Hobson-öbölben tudott Becker emelkedést kimutatni. De a nagy vulkáni szigetek, melyek annak éjszaki és keleti oldalát szegélyezik, kivétel nélkül emelkednek, nevezetesen Uj-Guinea nyugati és éjszaki partjai, Uj-Írland, a Szalamoni szigetek, az Uj-Hebridák, Uj-Kaledonia és Uj-Zéland. Ennek déli szigete lépcsőzetes partszegélyei azt tanúsítják, hogy az a geologiai harmadik korszak végétől kezdve két, sőt öt ezer lábnyira emelkedett, s bizonyos, hogy keleti partja még folyvást emelkedik, s hogy ott a homokos partszegély 10 év alatt 3 lábbal növekedett. Nyugati partja azonban, Hochstetter szerint, süllyedést mutat.

Az Uj-Zélandtól Uj-Guineán és a Japáni szigeteken át Kamcsatkáig terjedő vulkáni nagy övtől keletre egy roppant nagy süllyedési területet találunk a Csendes-oczeánban.

Ott az egyenlítő két oldalán a Filippini szigetektől és Uj-Guineától keletre Amerika nyugati partjaiig számtalan, apró, alacsony sziget van elhintve a Nagy oczeánon keresztül; ezen szigetek legnagyobbbrészt korall-épitményekből állanak, s többnyire gyűrű-alakúak (atollok). E csodálatos szigetek keletkezését csak úgy magyarázhatjuk meg magunknak, hogy ha felteszszük, hogy alapjuk, fenekök folyton-folyvást süllyedez, hogy tehát azok az oczeánba merült nagy földségnek utolsó maradványai, melyeket a korallok fáradhatatlan építkezése mentett meg a teljes enyészettől. Már Forster, Cook utitársa, gyanította, hogy a korall-szigetek süllyedő földön állnak, s felötlött neki, hogy csak egyetlen egy szigetke mutatott némi növekedést. Darwin azután kétségtelen tényekkel bizonyítja be a korall-szigetek területének lassú süllyedezését. A korallok nem mindig képesek kipótolni azt, mit a süllyedés következtében a tenger elnyel, s igen gyakoriak az esetek, hogy egyes szigetek mindinkább fogynak, s végre teljesen eltűnnek. Plock angol hajóskapitány tudósítása szerint Auróra sziget, mely az Uj-Hebridákhoz tartozott, s a D. Sz. $15^{\circ}2'$, s a K. H. $168^{\circ}25'$ (Greenwichtől) alatt feküdt, s mely 35 ang. mföld. hosszú és 5 mföld. széles volt, 1869-ben süllyedt el a tengerben lakosaival együtt. Csak nagyon kevés korall-sziget van, melyek emelkedést mutatnak, s azok is többnyire másféle, magas és vulkáni eredetű szigetek közelében fekszenek. Ilyenek az Erzsébet-sziget vagyis Toau, mely 80 lábbal, s a Matia vagyis Auróra-sziget, mely 280 lábbal emelkedett Dana szerint, mindkettő a Paumotu csoporthoz tartozik, s közel esik a vulkáni Társasági szigetekhez; ilyenek továbbá a Cook vagyis Hervey-csoporthoz tartozó Atiu, mely 12 és Mangaia, mely 300 lábbal emelkedett; a Rurutua sziget 150 lábbal emelkedett, a

Tubuai csoporthoz tartozik. A többi emelkedett korall-szigetek közül Oahu a Havái csoporthoz, Eua a Tonga-csoporthoz s a Vavau vagyis Savage sziget a Barátság-csoporthoz tartoznak, mindkettő vulkáni szigetcsoport. Átalában vulkáni, s tehát magas szigetek: a Szalamonok, Uj-Hebridák, Viti (Fidsi) szigetek, Tonga, Szamoa, Tahiti, Marquesas, Marianok és Havái szigetcsoportok; talán a Pitcairn-szigetek, Húsvét-sziget és Sala y Gomez is. Ezek még most is lassan emelkednek, vagy pedig sem emelkedést se süllyedést nem mutatnak. Csak a Havái szigetcsoportról állítja Girard, hogy az süllyedez, s hogy lakosait a terjedező tenger arra kényszeríti, hogy mind beljebb húzódjanak.

A Csendes-oczeán nagy süllyedési területén túl egy nagy emelkedési terület következik, mely Amerika nyugati partvidékeit foglalja magában. Chilében igen világosan láthatók az emelkedés jelei. Partjainak számos fokhegyén és harántvölgyeinek oldalain mutatkoznak a régi partlejtők, melyek különböző magasságú és meredekségű lépcsők által vannak egymástól elválasztva. E lépcsőzetek bizonyítják, hogy az emelkedés nem folytonos, hanem kisebb-nagyobb szünetek által meg van szakasztva. Darwin Chiloe sziget domborzatain jelenkori kagylómaradványokat 100 m. magasságban talált; La Concepcion várostól éjszakra a geologiai jelenkorban a tenger által megjelölt különböző vízvonalak fokozatosan 190 méterről 300 méternyi magasságra emelkednek; Valparaiso környékén e különböző vízvonalak 395 méternyi magasságig láthatók; e várostól éjszakra ismét lejjebb szállnak, s Coquimbo környékén 100 méternyi magasságot is alig érnek el; Bolivia határánál pedig már csak 60—75 méternyre emelkednek.

E szerint a partszélek legnagyobb emelkedést épen azon szélesség alatt mutatnak, melyben a chilei Andok legmagassabb csúcsai, az Aconeagua, Maypu, Tupungato, stb. tornyosúlnak fel. Talán e magas hegycsúcsok jelölik meg a vetődés vonalát, s ők magok még nagyobb mértékben emelkednek, mint a tengerpart és a közbeneső feltérsegek és hegylejtők. Mert miként Norvégiában, úgy Chilében is azt találjuk, hogy az öblök és harántvölgyek oldalain az emelkedési vonalak nem egyenlő magasságban nyúlnak el, hanem a hegylánc főgerincze felé magasabbak mint a tenger felé.

Darwin úgy találta, hogy Valparaiso környékén a föld 1817-től 1834-ig 3.20 méterrel, tehát évenként 19 centiméterrel emelkedett. Ez aránylag igen gyors emelkedést, úgy látszik, hosszabb nyugalom előzte meg, mert 1644-től 1817-ig a föld legfeljebb 1.80 méterrel emelkedett. Coquimbóban, Concepcionban, Chiloe szigetén az emelkedés aránylag sokkal lassúbb volt, mindazáltal számos régi

kikötő már hasznavehetetlenné vált, s helyükbe a felmerülő földnyelvek között más öbölkéek támadtak, számos sziget összenőtt a parttal és most földnyelvet vagy hegyfokot képez.

Fokozatos emelkedést Bolivia és Peru partjai is mutatnak. Atacama sivatag nyugati része olyan, mintha csak nem régen merült volna fel a tengerből. Cobija, Iquique és más parti városok környékein szintén több régi partszegély emelkedik fokozatosan. Aricánál a tenger 40 év alatt 150 méterrel vonúlt hátrább; Callaóval átellenben San-Lorenzo szigetének partfalában Darwin 26 méternyi magasságban a tenger felett egy fokozaton jelenkori kagylópadot s ebben tengeri fűgyökereket, madáracsontokat, egy kukoriczacsövet, nádfonadékot s egy pamutfonalat talált. Ebből kitetszik, hogy a sziget és talán az egész környező part azóta, hogy ott emberek laknak s kukoriczát termesztenek és pamutot fonnak, legalább 26 méterrel emelkedett. Callaónál a föld az 1746-diki földrengés után még sokkal nagyobb mértékben emelkedett, mert San-Lorenzo sziget 1760-ban csak egy kőhajításnyira volt Callaó partvidékétől, most pedig több mint 3 kilométernyi távolságra esik. Azóta Callaó területe újra süllyedt, s a hely, melyen azelőtt a város állt, most jobbra tenger alatt van, s Callaótól délre Lurin mellett most néhány sziget van, melyek akkor, mikor a spanyolok az országot megszállták, a földséggel összekapcsolt hegyfokok voltak. E süllyedés azonban, úgy látszik, csak helybeli, mert odébb éjszakra, Colon, Santa-Marta és Uj-Granada különböző parti helyei ismét emelkedést mutatnak.

Dél-Amerika keleti oldalán Patagóniában 8 különböző emelkedési fokozatot talált Darwin, a legfelső régi partszegély 400 angol lábnyi magasságban húzódik el. De mostanában Patagónia partjai, úgy látszik, süllyednek. D'Orbigny a La Plata környékein tett kutatásokat, szerinte ott is emelkedett a föld. A Colorado és Negro folyók között, a San-Blas-i öböl hátterében, 2000 méternyi távolságban a mostani tengerparttól, egy vastag homokréteg van, telve még tökéletesen ép kagylóhéjakkal; e homokréteg egy fél méterrel nagyobb magasságban fekszik, mint a tenger most legnagyobb dagálykor elér, a dagály pedig ott majdnem 8 métert tesz, tehát a földnek legalább $8\frac{1}{2}$ méterrel kellett emelkednie, mert a kagylók a tenger legalacsonyabb vízvonalán felül nem mennek. Montevideonál és San-Pedronál, mely Buenos-Ayres-től befelé mintegy 64 kilométernyire fekszik, a folyó szintája fölött 30 méternyi magasságban 2—3 méter magas homokdombokban épen oly kagylók találtaknak, milyenek a folyó torkolatánál még most élnek. Tehát ott is a föld emelkedett.

Ellenben Brazília partjai, úgy látszik, mindenütt süllyednek és fogynak. A gassiz vizsgálódásai szerint a tenger különösen a Parahyba, Itapicuru és Amazonas torkolatainál terjeszkedik a föld süllyedése következtében.

Éjszak-Amerikában a Mexikói-öböl környékei, Mexikó és Kalifornia partjai emelkednek. Tamaulipas és Texas partjai részint a tenger által odaszállított homoktömegek felhalmozódása, részint a föld lassú emelkedése következtében mindinkább növekednek. Matagorda öblének partozata 1845-től 1863-ig 30—60 centiméterrel emelkedett; Indianola kikötőjét 7 kilométerrel kiebb, Powderhornba kellett áttenni. Déli-Kaliforniában Wheeler hadnagy 1875-ben úgy találta, hogy a föld San-Juan-Capistrano falu környékén fokozatosan emelkedett, s hogy az emelkedés 6 lábat tesz száz év alatt. Az ottani dombos vidéken különös, katlanforma mélyedések vannak, melyeket Wheeler szerint csak a tenger hullámai moshattak ki*.

A Panamai földszorosra nézve némi jelekből azt következtetik, hogy ott a föld süllyedez. Némely Antillák is süllyedeznek, péld. Guadeloupe szigete.

Éjszak-Amerikában a Mexikói-öböl környéke, mint már említettük, emelkedik. De a Missziszippi deltája süllyedez. Azon síkság, melyen Uj-Orleans épült, vízhordalékból áll, s talaja csak 10 lábbal magasabb a tenger szintjénél. Fúrás által úgy találták, hogy a hordalék-rétegek vastagsága 500 lábnál több, s hogy néhány egymás fölé települt cziprus-réteget foglal magában. Dickeson és Brown 10 czipruserdőt fedeztek föl a mostani felszín alatt különböző mélységben**. Florida emelkedik, ellenben Georgia és Karolina partvidékei, Lyell szerint, süllyedeznek; odább éjszakra a Hatteras hegyfoktól a Cod hegyfokig terjedő partvidék fokozatosan süllyedezett, s Uj-York, Uj-Jersey és Massachusetts partjai még most is süllyedeznek; a Delaware öbölnél a part évenként körülbelül 2.5 méternivel fogy. Az ottani partok süllyedése száz évben mintegy 60 centimétert tesz. De odább éjszakra, Uj-Fundland és Labrador partja megint emelkedési jeleket mutatnak.

Grönland hasonló ingadozást mutat mint Skandinávia. Leginkább csak nyugati partvidékeit ismerjük. Ezeknek déli részében süllyedést tapasztalnak; Arctander már 1778-ban vevé észre, hogy az Igalikói öbölben (az É. sz. 60° 43') egy kis sziget van,

* L. Lieutenant Wheeler's Expedition durch das südliche Californien, Petermann's Mittheilungen 1876, 332. l.

** Lubbock: A történelemelőtti idők, I. k. 288. l.

melyet dagálykor a tenger majdnem egészen elborít, holott rajta egy régi ház áll; 1830-ban e házból csak egyes faltöredékek látszottak ki a tengerből. Később Pingel dán tudós még határozottabb jeleket talált, melyekből következtetni kellett, hogy a föld süllyed. A part mentében számos régi czölöp, melyekhez a bárkákat kikötötték, már egészen a tenger alá merült; Frederikshaab és Godthaab dán gyarmatok határaiban néhány régi partszéli ház már a tenger alá merült.

A tenger terjeszkedése s a föld süllyedése az É. Sz. 62°-tól 69°-ig tapasztalható. Odább éjszakra ellenkezőleg a föld emelkedik, s új meg új partszegélyek támadnak. Kane az É. Sz. 76°-tól kezdve a Humboldt-jegesig 41 különböző emelkedési fokozatot vagyis mennyi külön partszegélyt talált a tenger mostani szintája fölött. Hayes Foulke révének környékein 23 régi partszegélyt különböztetett meg, melyek közül a legfelsőbb 100 angol lábnyi magasságban vonúl el a tenger mostani vízállása fölött. Hasonló emelkedési jeleket odább éjszakra, s az átellenben eső Grinnell-föld partjain is talált. Az amerikai sarkvidéki szigetek, úgy látszik, szintén emelkednek; MacClure a Prince-Patrick szigeten 800 angol lábnyi magasságban a tenger fölött egy bálna-vázat talált, oly helyzetben, hogy annak akkor kellett oda kerülnie, mikor a tenger még odáig ért.

Ezek körülbelől a legnevezetesebb s legmegbízhatóbb adatok a föld lassú emelkedéséről és süllyedéséről. Látjuk belőlük, hogy a százados emelkedések és süllyedések valamennyi földrészre és tengerre terjednek ki, hogy tehát azok nem lehetnek csak helybeli jelenségek, hanem nagy területekre kiterjedő általános mozgásai a Föld felületének. Ily mozgások csak általános okokból származhatnak.

Melyek már a Föld felülete százados emelkedéseinek és süllyedéseinek okai? Különböző elméleteket és hypothesiseket gondoltak ki a tudósok, a nélkül hogy sikerült volna a kérdésre teljesen kielégítő választ adniok. Némelyek a lassú emelkedések és süllyedések okát a földrétegek térfogatának növekedésében és csökkenésében keresik s erre nézve ismét különböző nézetekből indulnak ki. Lyeil abból a tételből indul ki, hogy a kőzetek térfogatát a hőmérséklet emelkedése öregbíti, leszállása pedig csökkenti. Ez igaz; de az ásványok és kőzetek térfogatának változása, mely hőmérsékletök ingadozásától függ, sokkal csekélyebb, hogysen belőle a tapasztalt emelkedéseket és süllyedéseket kimagyarázhatnak. Ha a kőzetek hőmérsékletét 0° C.-tól 100° C.-ig emeljük, térfogatuk legfeljebb $\frac{1}{1000}$ -del növekedik. Tegyük, hogy a földkéreg valamely vidékén pl. 9 mfdnyi vastagságban a földrétegek hőmérséklete mindenütt

egyaránt 0°-tól 100°-ra emelkedik, s ennek következtében térfogatuk $\frac{1}{1000}$ -del növekedik, az ekkép előidézett duzzadás, tehát felszíni emelkedés, még abban az esetben is csak 216 lábat tenne. Ámde tudjuk, hogy az emelkedés Norvégiában és másutt sokkal nagyobb. Azután hogyan lehetséges az, hogy a földrétegek hőmérséklete annyira növekedjék, vagy leszálljon? A felszíni földrétegek hőmérsékletének változásai 20—26 méternyi mélységig a Nap melegítésétől függvén, az évszakok szerint folynak le, és aránylag nagyon csekélyek. Nagyobb mélységben a földrétegek hőmérséklete a Nap melegítő hatásától függetlenül mindinkább fokozódik, s némelyek úgy vélik, hogy a Föld gyomrában az anyagok izzó vagy ömlesztett állapotban vannak. Ily izzó anyagok a kemény földkéreg részein és hasadékaikán át fölfelé tódulhatnak, s a környező kőzeteket nagy mértékben fölmelegíthetik; ámde hatásuk aránylag csak kis területre terjedhet ki s mindenesetre csak mülékony. A sülyedések, Lyell szerint, a földrétegek kihüléséből erednének; hogy a mélységben mikép hűljenek meg annyira a földtömegek, mint szükséges volna, azt még úgy sem képzelhetjük magunknak, mint azt, hogy ott fölmelegednek. Végül teljesen megfoghatatlan volna az, hogy a földtömegek bizonyos időszak alatt folytonosan jobban és jobban melegszenek és emelkednek, azután pedig ismét folytonosan mindinkább kihűlnek és sülyednek, s hogy tőszomszédságban is egyazon időben fölmelegszenek és emelkednek, meg kihűlnek és sülyednek.

Volger és Mohr a lassú emelkedéseket és sülyedéseket a föld alatt keringő víz működésének tulajdonítják, mely szerint egy helyen a felszín alatti földrétegek tömegeit szaporítja, s ekként a felettük települő rétegek emelkedését, feltolását okozza, más helyen pedig az alsó földrétegek anyagát kilúgozza, fogyasztja, s a felettök települő rétegek sülyedését eredményezi. Annyi bizonyos, hogy a víz a kőzeteket mind a felületen, mind a mélységben megtámadja, megrágja, feloldja és felbontja, a mélységben fölszedett anyagokat elszállítja, s ennél fogva helyenként csakugyan süppedéseket okozhat és valóban okoz, mint különösen oly vidékeken tapasztalhatjuk, hol a föld alatt gipsz- és kősótelepek vannak, vagy hol a földrétegek mészkőből állanak. De a nagy területeken s különösen a tenger fenekén mutatkozó sülyedések a víz működéséből ki nem magyarázhatók. Még sokkal kevésbbé képzelhetjük magunknak, hogy a víz által a földrétegek közé szállított anyagokból keletkező kristályok vagy bármiféle kőzetek képesek volnának a föld emelkedéseit eredményezni. Elsőben is föl kellene tennünk, hogy a hajcsövek s általában a hasadékok és repedések, melyekbe a víz más vidékekről új anyagokat szállít, mind vízirányos fekvésűek le-

gyenek, mert csak így lehetne képzelnünk, hogy az azokban keletkező és nőttön növő új kőzetek a felettök települő földrétegeket felfelé emeljék. Ha a hasadékok és repedések tetőirányosak s a víz a felszínen fölszedett anyagokkal szivárog beléjük; akkor a földtömegek az illető vidéken nem szaporodnak, hanem csak helyet cserélnek, t. i. a felszínről a mélységbe kerülnek, s tehát a mélységben csak annyi anyag ülepszik le a vízből, a mennyit ez a felszínen fölszedett. Ily módon fölfelé való emelkedés nem támadhat, legfeljebb szétfeszítettnek a rétegek s ekkép oldalvást kellene terjeszkedniök. De ezeken kívül sok más kétség is fér Volger és Mohr hypotesiseihez.

Vogt Károly azt állítja, hogy minden, a mi kristályosodik, kitágul és térfogata növekszik. A hol tehát a mélységben alakatlan kőzetek vannak, s átalakulás következtében kristályosodnak, ott okvetetlenül öregbednek és növekednek. E szerint föl kell tennünk, hogy ott, hol, mint pl. Skandináviában, a föld emelkedik, alakatlan tömegek kristályosodási folyamatnak vannak alávetve; ellenben a hol sülyedést tapasztalunk, ott kristályos kőzetek bomlásnak indulnak.

Ez nagyon világos és egyszerű elmélet, csak az a baj, hogy a kőzetek, úgy látszik, nem követik azt a szabályt, melyet a fagyásnak, tehát kristályosodásnak indult víz követ. Bischof épen ellenkezőleg azt tanítja, hogy kristályos állapotban a kőzetek térfogata 30, 65, sőt a bazaltfélénél 100 százalékkal kisebb mint alakatlan és bomlott állapotban, s neki csak egy mföldnyi vastagságú bazalttömeg kell arra, hogy azt a bomlási folyamatnak alávetvén, egy mföld magas hegygyé felduzzasztja. Bischof szerint különösen a szénsav bontja fel a kristályos szilikát-kőzeteket s ezek bomlása okozza a föld emelkedéseit, ellenben az alakatlan kőzetek kristályosodása a föld összehúzódását, sülyedéseit eredményezi.

Bischof ezen elméletéhez is sokféle kétség fér. A bomlási folyamat okvetetlenül a légköri tényezők behatásának alávetett felső rétegekben legnagyobb, a kristályosodási folyamat pedig a mélyebben fekvő rétegekben. E szerint a tenger fenekén, hol a légköri tényezők befolyást nem gyakorolhatnak, kőzetbomlást alig képzelhetünk magunknak, pedig bizonyos, hogy a tenger feneké is néhol emelkedik, másutt meg sülyedez.

Az úgynevezett plutonisták a föld lassú emelkedéseit és sülyedéseit ugyanazon földalatti erőknek tulajdonítják, melyeknek hatásából a vulkánok kitöréseit s a földrengéseket származtatják. Ők azon föltevésből indulnak ki, hogy a Föld belső nagy tömege olvasztott, izzónfolyó anyagokból áll, és csak aránylag vékony külső

héja vagyis kérge szilárd. Ez nagyon sokféle, hasadékos, repedékes és hézagos, keményebb és lágyabb, tömöttebb és lazább kőzetekből áll, s azért a belső, sokkal nagyobb tömeg különböző mozgásai, áramlásai által ingadoztatható.

Mikor még az egész földgömb merőben olvasztott, izzónfolyó anyagokból állt, kerülete sokkal nagyobb volt, mint mostanában. Felületén a meghülés következtében megmerevült tömegekből lassankint egy szilárd kéreg képződött, mely a még olvasztott állapotban levő belső tömegeket köröskörül betakarta. E tömegek térfogata a folyton-folyvást tartó meghülés következtében csökkent, a külső kemény kéreg pedig többé nem húzódhatott össze, s így közte és a belső mag között hézag támadt. A külső kéreg nem alkalmazkodhatván a belső tömeg alakjához és nagyságához, sokféle vonzatást és nyomtatást szenvedett, s ennek következtében meg kellett gyűrődnie, ránczosodnia, különbözőféleképen emelkednie és süllyednie. Így támadtak felületén az egyenetlenségek, belsejében pedig a rétegek görbülései, vetődései, gyűrődései. A Föld meghülése még most is tart, azért felületén egyes vidékei még most is süllyednek, más vidékei pedig emelkednek. Ezek Da n a hires amerikai geolog nézetei.

N a u m a n n szintén úgy vélekedik, hogy a Föld belső tömegei még most is lassú meghülésnek vannak alávetve, s ennek következtében kisebb-nagyobb részei még folyvást megmerevülnek, megszilárdulnak, azáltal kiterjeszkednek, s ennél fogva a szomszédrészekre nyomást gyakorolnak. E nyomás által a folyós tömeg kisebb-nagyobb része kiszoríttatik helyéből, s a vulkánokon át felfelé tolatik, ha pedig kijárást nem talál, földemelkedéseket okoz.

Némelyek úgy vélik, hogy a Hold és Nap vonzása a Föld belső folyós tömegeiben olyforma áramlásokat, dagályt és apályt okoz, milyent a Föld felületén levő tengerekben, s hogy azon földalatti áramlások idézik elő a felszíni emelkedéseket és süllyedéseket. S ha a Föld belső tömegei csakugyan izzónfolyós állapotban vannak, s a rajtuk nyugvó szilárd kéreg csak olyanforma borítékot képez mint a zajló jégrögök a tengeren, akkor minden nehézség nélkül magyarázhatjuk meg magunknak a Föld felületének sokféle ingadozásait. A nehézség csak abban van, hogy nem tudjuk, milyen állapotú a Föld belső része, s hogy külső borítékának is csak igen vékony hártáját ismerjük, még úgyszólván bõrhámjának rétegeit sem kutathattuk át.

Legújabb időben Carret Gyula, a szavojai régészeti és történelmi társulat alelnöke a föld lassú emelkedéseit és süllyedéseit más úton igyekszik megmagyarázni. T. i. azt állítja, hogy a Föld

forgási tengelye nem változatlan és állandó, hanem megváltoztatja helyét, s ennél fogva a sarkpontok és egyenlítő kimozdúlnak állandónak vélt helyeikből*. Midőn a tengely iránya lassankint változik, a tengerek azonnal és teljesen engednek azon hatásoknak, melyek szerint a sarkok körül lelapulás, az egyenlítőnél pedig duzzadás áll be; de a szárazföld e mozgásokat csak lassan és apránként teljesítheti emelkedések és süllyedések által.

A partozatok, melyek felé a sarkok közelednek, Carret szerint, általában véve emelkednek, azok pedig, melyektől a sarkok távolodnak, általában süllyednek. A Föld felületét az egyenlítő, s az ennek meg a tengely mozdulási síkjára merőlegesen álló nagy kör négy egyenlő részre osztja; ezek közül kettő lassan emelkedik, kettő pedig süllyedez. Az emelkedési részek ellenlábasaik a süllyedési részeknek. A szárazföldek késedelmeskedései némely kivételekre szolgáltatnak alkalmat. Midőn a sarkpont valamely parthoz már egészen közel jutott, a tenger szintája nem süllyed többé, az ottani föld ellenben nagyon hirtelen süllyed, noha tulajdonképen még azon félgömbhöz tartozik, melynek emelkednie kellene. Midőn viszont az egyenlítő közeledik valamely parthoz, a tenger már kellő mértékben emelkedett, ellenben a szárazföld kivételesen még emelkedik. E szerint az emelkedési félgömbön kivételes süllyedéseket, s a süllyedési félgömbön kivételes emelkedéseket fogunk találni, de azon kivételek csak a szabályt erősítik meg.

Ez a legújabb elmélet a Föld felületének százados emelkedéseiről és süllyedéseiről, s a talán ez sem fog általános tetszésben részesülni. Bizony e tárgynál is meg kell vallanunk, hogy mindennek okát, szerét nem végire járni, hogy még sok jelenség van, melynek még nem tudunk ismerjük.

HUNFALVY JÁNOS.

*) *Deplacement de l'axe polaire, par le Dr. Jules Carret; kivonatban a Bulletin de la Société de Géographie de Paris, 1876. 473 s. k. l.; továbbá Revue Géographique, 1877. évfolyam, 15. s. k. l. Többen állították már, hogy a forgási tengely nem állandó, de komoly figyelembe se vették állításait.*

XVIII. A SZÍNVÁLTOZTATÁS MINT TERMÉSZETES VÉDŐ ESZKÖZ.

Némely állat, kültakarójának színét tartózkodás-helyének megfelelőleg tudja változtatni. Ezt a tüneményt nevezzük színváltoztatásnak.

Az állat- és növényországban mutatkozó eme színbeli tünemények mind

a természeti kiválás útján jöttek létre. Valamennyi színnek közös sajátsága, hogy a tulajdonosnak valami előnyt nyújt, a mi különben magától érthető, a mennyiben a természetes kiválás útján csakis a tulajdánosra hasznos jellegek

válhatnak ki és egyesülhetnek az állat egyéniségében.

A színek által nyújtott előnyök azonban nagyon különbözők. A virágoknak főleg az élénk színek nyújtanak előnyt; a virágot és mézet kereső rovarokat ezek csalogatják a virágba, miáltal a termékenyítés és a fajoknak oly igen fontos keresztzése jön létre. Az állatokra nézve főleg az oly színek előnyösek, melyek a környezet színével lehetőleg megegyeznek; ez által hárítják el magukról a figyelmet, s így az ellenséges szem nem egy könnyen veszi őket észre.

Az állatoknál előforduló oly színek, melyekről nem mondhatjuk, hogy a környezethez hasonlóak, háromfélék lehetnek: vagy a nemet tüntetik ki, s ilyenkor mint diszitmények nem a védelemben, hanem a faj fentartásában nyújtanak előnyt; vagy oly színek azok, melyek épen kihívó és feltűnővők miatt előnyösek, a mennyiben mintegy intőjelül főleg azoknál az állatoknál fejlődtek ki, melyek kellemetlen ízűek, vagy más oknál fogva élvezhetetlenek, s így mint zsákmány nem igen keresettek; végre a szín némely esetben sem a faj fentartására sem pedig az ellenségekre nem vonatkozik, hanem a bőrnek az egész szervezettel correlatióban levő tulajdonsága. A környezethez való alkalmazkodás, a mennyiben a színt illeti, szintén három féle:

1. Az állat színe általánosságban megegyez a környezet színével, minek következtében a nyugvó állatot nem lehet észre venni. A barázdában fekvő nyúl, a faág közt leselkedő hiúz, s a rőgeken, szántóföldeken szaladgáló piske elég jó példák erre.

2. Az állat nemcsak színében, hanem alakjában is alkalmazkodik valami élettelen tárgyhöz, úgy hogy ezekkel igen könnyen összetéveszthető. Ilyenek pl. az ú. n. botsáskák (Phasma), melyek száraz faágakhoz és alevelésáskák (Phyllium), melyek majd zöld majd száraz levelekhez hasonlóak; ilyenek némely nálunk is élő araszló lepkéknek hernyói.

3. A majmolás (mimcry), azaz, az állat színében és alakjában más és pedig az ellenségeknél élvezhetetlen állatokat utánoz, s így ezekkel összetéveszthető. Ez szintén előnyt biztosít. Így Dél-Amerikában nagy számban él egy *Ithomia* nevű lepke, melyet a madarak nem szeretnek, s él egy *Lepetalis* nevű, melyet a madarak nagyon üldöznek. Ez utóbbi az előbbieket rajába vegyül, s azokkal nemcsak a színezet minden árnyalásában, hanem szárnyainak alakjában is megegyez*.

E háromféle védő alkalmazkodás közül ez alkalommal csak a szorosan vett környezethez való alkalmazkodást vesszük tekintetbe. Megjegyzendő mindezek előtt, hogy a környezethez való alkalmazkodás nem mindig az üldözöttnek nyújt védelmet, hanem néha az üldözőt rejti el az üldözött szeméi elől. Ez esetben közvetlen a táplálék megszerzésére szolgál.

A környezethez alkalmazkodó színezet a természeti kiválás útján jön létre. E kiválást talán „*a kedvező színek kiválásának*“ mondhatjuk. A szín ez alkalmazkodása főleg az állat kültakaróján jön létre; ismerünk azonban oly állatokat is, melyeknél a belső szervek is hasonlóvá váltak a környezet színéhez, melyek átlátszók, s a tengerben lakván, a tenger színével teljesen megegyeznek. Ilyenek különösen a Medusák, Siphonophorák és a Tunicaták. Azoknál az állatoknál, melyeknél emez alkalmazkodásban csak a kültakaró vesz részt, az vagy a bőr képleteire, a szőrökre, tollakra stb. vagy pedig magára a bőr szövetére terjed ki, s a bőrben festősejtek jönnek létre.

A szőröknek és a tollaknak a környezethez hasonló színezeténél különösen érdekes az a körülmény, hogy az egy azon faj összes egyéneinél sem fejlődött mindig egy irányban, sőt gyakran a különböző évszakban sem marad meg egyformán, hanem úgy a hím-mint a nő-egyének különböző tartózkodási helyének, vagy pedig az évszaknak megfelelőleg változik mindig.

* Darwin: A fajok eredete II. 254. 1

A színnek ivar szerinti különféleségére példát szolgáltatnak némely polygám tyúkfajok, melyeknél a kakasok különféle színe nem az ivar, hanem a tartózkodáshely szerint változik. A színzetnek az évszak szerint való változását látjuk a havasi nyúlánál (*Lepus variabilis*), a hermelinnél (*Mustela erminea*), a sarki rókanál (*Canis lagopus*) a gatyás- és az alpesi fajdnál (*Lagopus albus és alpinus*). Ezek télen, midőn tartózkodás-helyükön a földöt mindenütt hó fedi, fehérek, nyáron pedig midőn a föld szürkés, homokszínű, ennek megfelelő színű ruhát öltenek.

A színváltoztatás ezen neme bár csak néhány állatnál fordul elő, régóta ismeretes, s létrejöttének oka — mely a természeti kiválásban rejlik — szintén fel van derítve; a bőr színezetének a festősejtek lerakódása által létrejött változatait azonban mindezekig kevés figyelembe részesítették és a kiválás elméletében nem is használták fel. Pedig csakis ez szolgáltatathat kellő felvilágosítást a színváltoztatás képességének megértésére.

A színváltoztatás képességének magyarázata nem is volt könnyű dolog. Itt ugyanis először magát a tény, a képesség létezését kellett bebizonyítani, melyet eleinte hihetetlennek tartottak, s csak azután lehetett puhatolni azokat a külső körülményeket, melyek között a színváltoztatás létrejő, s végre csak ezek ismerete mellett volt lehetséges a folyamat belső mechanizmusát kideríteni. Be kellett bizonyítani továbbá, hogy a működés nem az egyén önkényétől, hanem a természeti kiválás által létrejött mechanikailag működő élettani funkciótól függ, hogy nem más mint alkalmazkodás, mely eredményében megégyez a szőrök és tollak színének az évszakokhoz alkalmazkodó változásával, csak hogy itt a változás nem az évszakoktól, hanem a tartózkodáshelytől függ.

Azonban a bőrnek nem minden színváltozása számítandó ide. Így péld. a szépia és más Cephalopodák színjátéka nem az alkalmazkodás eredménye, a

menyiben a Cephalopodák rendszeren színtelenek, s csak akkor mutatnak különféle színeket ha ingereltetnek. Ez a tünemény S a n g i o v a n n i szerint a megtámadók elijesztésére akar szolgálni. Valószínű, hogy a chaméleonnak régóta ismert színváltoztatása szintén nem tartozik az alkalmazkodás körébe, bár feljegyzések szerint, a chaméleon bőrének színe és tartózkodáshelye között van bizonyos összefüggés.

A bőrnek színváltoztató képessége napjainkig kísérletileg, csak a halak, a kétéletűek, és a hullóik egynémelyikénél van bebizonyítva.

Az első ki ez irányban megfigyeléseket tett, S t a r k volt. Ő tapasztalta először, hogy némely folyami hal színe elhalványodik, ha fehér edényben tartják, s hogy színezetük visszatér, ha ismét sötét színű edényekbe helyezik őket át.

Megfigyelését következőképpen írta le: „Két karcsu-pontyot (*Leuciscus phoxinus*) esetleg egy fehér tálba helyeztem, hogy az üvegben a vizet változtassam. Midőn egy kis idő múlva ismét vissza akartam őket helyezni, feltűnt, hogy színök élénkségéből sokat veszített a sötétebb foltok és a sávok sokkal halványabbak voltak.

1830-ban június 26-ikán két karcsu-pontyot fehér porcellán edénybe helyeztem. Színük élénk volt, a hátuk sötétbarna, az oldalsávok feketék, ezüst-fehér alapon viola s aranyárga fényvel. Eredeti színüket 27-én már teljesen elveszítették, hátuk világos homok-szürke volt, a sávok eltűntek; oldaluk és hasuk némileg kékesbe játszva, egyszínű ezüst-fehér volt. 28-kán testük majdnem áttetsző volt, ugy annyira, hogy a hátizmokat az edényekkel együtt jól láthattam. 29-kén fekete selyemkendővel burkolt üvegbe tettem őket. 30-kán még semmi sem változott; ekkor levettem az üvegről a kendőt és az üveget a halakkal együtt fekete posztóra helyezve a világosságba helyeztem, úgy azonban, hogy a napsugarak nem érték. 4 órakor már élénk színűek voltak. Ekkor ismét fehér tálba helyeztem őket és július elsején egészen halaványak voltak.

Most az edényt a szoba egyik sötét szögletébe állítottam, s 17-ig ott hagytam; a halak színe nem változott. Ekkor feketemázos cserépedénybe tettem őket. Hátukon a sötét foltok már 5 perc múlva mutatkoztak; s $\frac{1}{4}$ óra múlva áttetszőségük megszűnt. 5 óra múlva színük szürke volt, barna foltokkal; úszóik kékesek lettek. 18-kán hátuk sötétbarna, majdnem olyan fekete-színű volt mint az edény; úszóik biborvörösek. 21-kén az edény fenekét stanióllal fedtem be, és az egyik hal, a mely a fenék közelében tartózkodott már 22-ikén sokkal világosabb volt; a másik, mely a felső részekben maradt, megtartotta színét. 24-ikén kivettem a staniólt és már este mind a kettő egyforma színű volt. Ezen kísérleteket több példánnyal ismételve, mindannyiszor kitűnt, hogy a halak az edény színét vették fel; sötét edényben sötétek, világosban világos színűek voltak“.

A színváltoztatás képességét Stark a Leuciscuson kívül még a tiskés durbancsnál (*Gasterosteus aculeatus*), a kőci csiknál (*Cobitis barbatula*), s a folyami sügérnél (*Perca fluviatilis*) is tapasztalta.

1838-ban Shaw a szemlingek fejlődéséről írt művében szinte megemlékezik a színváltoztatás képességéről. Azt tapasztalta ugyanis, hogy ha a szemlingek egy darab ideig egy helyen tartózkodtak, színük hasonlóvá vált a fenék színéhez; ha pedig távolabb úsztak, akkor színük a környezet színének megfelelőleg változott. Shaw nem csak constatálta a színváltoztatás képességének létezését, hanem annak fontosságát is felismerte, amennyiben saját szavai szerint: „ez a különös tünemény ismét egyikét képezi azon segédeszközöknek, melyekkel a természet védelem tekintetéből a lényeket felruházta“.

A színváltoztatás képessége okának és létrejövetele módjának kiderítésével több tudós foglalkozott. A buvárok majdnem valamennyien megegyeztek abban, hogy e változást nem a napsugaraknak az összehúzóásra képes chromatophorákra gyakorolt hatása hozza

létre, hanem az a reflexhatás az okozója, mely a szemek közvetítésével jó létre. A környezet színe hat az állat szemére; ez a hatás a szem látóidegén át eljut az idegrendszer központjához, az agyhoz s ott a megfelelő inger hozza létre. Ez az inger a központból más idegfonalak útján elvezetetik a bőr élő sejtjeihez, s ott mint ideginger abban nyilvánul, hogy a bőr színes sejtjeit az állat előnyének megfelelő irányban változtatja. Legérdekesebbek és legpontosabbak e tekintetben Pouchet vizsgálatai, azért ez alkalommal csak ezek ismertetésére szorítkozom.

Pouchet a francia akademiában 1871-ben június 26-kán egy megfigyelését közölte, mely a figyelmet nagy mértékben magára vonta. Ő ugyanis Costenak Concarneauban állattani czélokra berendezett aquariumában egy *kollyon* (*Cottus*) és egy *tiskés fűszeg-úszón* (*Rhombus aculeatus*), azt tapasztalta, hogy ezek színezetének élénksége a szerint változik, amint sötétebb vagy világosabb fenék felett tartózkodnak. Egy szerencsés kísérlet által sikerült kiderítenie, hogy az egész élettani jelenség kiinduló pontjával a szemek tekintendők.

A mint ugyanis a *Rh. aculeatus* szemeit kiszúrta, a színváltoztatás jelensége többé nem mutatkozott rajta. A kollynál azonban a kísérlet nem vezetett eredményre. Pouchet most úgy vélekedett, hogy a fenék színe legalább a *R. aculeatus*nál hat a szem reczehártyájára; innen az inger a látóidegen át az agyba, innét pedig más idegek által az összehúzóásra képes színes sejtekhez, a chromatophorákhoz vezetettetik. Hogy mily módon és mely idegek által történik ez a vezetés az agytól a színes sejtekig, arra nézve Pouchetnak következő kísérlete nyújt felvilágosítást. Fialtal *Rh. aculeatus*oknál, melyek barna edényben tartva, sötét színűek voltak, világos színű edénybe áthelyezés után pedig meglehetősen gyorsan elhalványodtak, különféle idegeket metszett át. A gerinczagy átmetszése nem szüntette

meg a színváltoztatást; ha azonban a háromosztátú (n. trigeminus) ideget átmetszette, az ezen ideg által behálózott fejbőr a világos edénybe való helyezésnél sötét színű maradt, míg a bőr többi része színét változtatta. Más példányoknál a különböző gerinczagyidegeket metszette keresztül, és az eredmény az volt, hogy a megfelelő testrészekben a színes sejtek működése megszűnt. Pouchet ily módon képes volt a halakat egészen zebra-színűvé változtatni.

A vezetés azonban a gerinczagyból kiinduló gyökerek által nem történhetett, a mennyiben a gerinczagy működése a kísérlet következtében megszűnt. Az egyedüli út, a melyen vezetés történhetett a nervus sympathicus lehetett, mely minden gerinczagyideghez bocsát egy-egy ágat. Néhány esetben sikerült is ezt kimutatni.

Pouchet kísérletei szerint tehát az inger a sympathicus vezet a gerinczagyidegekhez, melyeknek a bőrben elterjedő ágazatai a színes sejteket látják el idegekkel. Ezek a kísérletek azonban nem adnak felvilágosítást arra nézve, hogy az inger mi módon vezetetik át a szemből a sympathicusra. Pouchet magától érthetőnek tartja, hogy a vezetés a látóideg és az agy útján

történik. Pouchet később Bécsben több más hallal is tett hasonló kísérleteket. Így a közönséges kárászszal, (Carassius vulgaris), a ragadozó pontyival (Aspius rapax), a folyami görgöcsével (Gobio fluviatilis) és mindíg ugyanazon eredményekre jutott. Pouchet a színváltoztatást a halakon kívül még több rákfélén is constatálta. Ezeknél szintén a szemek közvetítésével létesül a színváltoztatás, mert a mint szemeket kiszúrta, az állatok állandóan sötétszínűek maradtak.

Ha az elmondottakat összefoglaljuk, azon eredményre jutunk, hogy némely állatnál a bőr színe, hol halaványabbá hol sötétebbé válik, a szerint a mint környezetük világosabb vagy sötétebb. A színváltoztatás jelensége reflex működés, mely az által keletkezik, hogy a szemek és az idegrendszer (a halaknál a nervus sympathicus) közvetítésével a chromatophorák a világosságban összehúzódnak, a sötétségben kitágulnak. A bőrnek színváltoztatása tehát a környezethez való alkalmazkodás, mely épen úgy mint a szőrök és tollak színváltozása a környezet színezetének megfelelőleg módosul és az állatoknak védelmére szolgál. (Seidlitz G. után közli.)

CSERHÁTI SÁNDOR.

XIX. A TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLYEKEN TARTOTT ELŐADÁSOK ISMERTETÉSE*.

(III.) „A SZÉNÉRŐL ÉS FONTOSABB VEGYÜLETEIRŐL“. Lengyel Béla előadásai 1876 november 24-kén és decz. 1-én. (39 lap. A füzet ára 25 kr.)

(IV.) „A FESTŐ - ANYAGOKRÓL“. Wartha Vincze előadásai 1876 deczember 8-kán és 15-kén. (Öt faszettű ábrával, 32 lapon. A füzet ára 20 kr.)

E négy előadásból álló cyklus, két előadótól, a szénvegyületekkel, e tudományos és ipari tekintetben egyaránt fölülte érdekes és nagyfontosságú anyagokkal foglalkozott, olyformán, hogy az első két előadás általánosan tárgyalta a szénvegyületeket s egyszersmind tájékoztató kalauzúl is szolgált az utóbbi két előadáshoz, melyekben ama ropant nagy birodalomnak egy két kisebb

* Eddig térhiány miatt nem folytathattuk a múlt télen tartott előadások ismertetését. Az I. és II. előadás a 91-ik füzetben volt ismertetve. Szerk.

tartománya vétetett részletesebb szemle alá.

(III.) Közönségesebb, ismeretesebb anyagot a szénél aligha találunk földünk kerekén. Körülöttünk van léptenyomon, látható és láthatatlan alakban; alkotó része testünknek, benne van a beszívunk s a kileheltük légekben; bűz és illat, melyet szagló szervünk megérez, alig akad, hogy a szén is egyik alkotó részét ne képezné. Hagyján hogy láthatatlan alakban annyi ezer meg ezer, sőt millió összeköttetésben szerepel, hogy szinte nincs megmondhatója; egy azon anyag hányféle vegyületben kerül a közéletben is szemünk elé!

Maga a tiszta *szén* (carbonium) a testek azon csoportjába tartozik, melyeket a chemia *egyszerű test* vagy *elem* néven ismer, minthogy egyszerűbb alkatrészekre eddigelé szétbontani nem lehet; ellentétben és megkülönböztetésül azoktól, a melyek különféle alkatrészekre bonthatók *szét*, s ennél fogva *összetett test* vagy *vegyület* a nevek.

Legtisztább s legnemesebb fajtája a szénnek a *gyémánt*, a ragyogásában valamennyi társát, keménységével a legkeményebb fémeket és ötvözeteket is fellülműlt drágakő, mely kristályosodva fordul elő, s ha egészen tiszta, akkor átlátszó és szintelen. Rangban második módosulata a szénnek a *graphit*, mely szintén kristályosodott, de nem átlátszó s így nem is fénytörő. E fekete anyag egyéb ipari alkalmazásait mellőzve, elég megemlítenünk, hogy belőle készül az írón, a művészet e varázsvesszeje.

Kristályos fajtáin kívül előfordul a szén alaktalan állapotban is: ebben a csoportban legtisztább módosulata a korom, kevésbé tiszták a faszén, czukorszén, csontszén és kőszén. Kísérlet útján — külön-külön lombikokban oxigénlégtérben égetvén el a gyémántot, graphitot és szenet — legott meggyőződhetünk, hogy egyazon anyagból állanak; az égés terménye mindig *szénsav* (a szén vegyülete oxigénnel), mely a lombikba öntött tiszta mézsvizet azonnal megzavarja.

A koromnak s egyéb fa- és csontszeneknek igen jellemző tulajdonságuk, hogy felszínükön megsűrítik a körülöttük levő gázokat, sőt a folyó és szilárd testeket is. A faszén péld. igen sok ammoniak-gázt képes elnyelni és fogva tartani finom likacskaiban. Ezen a tulajdonságon alapszik a faszén fertőtlenítő hatása; a szénporral behintett hús nem romlik meg oly könnyen, s a szénrétegen átszűrűt bűzös víz ihatóvá válik, mert romlott alkatrészeit a szén magába szívja. A csontszén azonfelül a szerves festőanyagokat is leköti, ezért használják szintelenítésre, czukor-fehértítésre stb. Ha forró vörösbort csontszénporral rázunk össze, azután átszűrjük, a szén kivonja belőle a festő anyagot, s a tölcseren már csak halavány sárgás folyadék csorog keresztül.

A *szén vegyületeinek* végtelen tág és fontos szerepük van a természetben.

Előadó részletesen megismerteti közülök a legfontosabbakat: a levegőben és az ivóvízben is mindig találató *szénsavat* és ennek sóit: a hamuszirt, szódát, krétát, márványt stb.; a *szén-oxidot*, ezt az öldöklő gázt, mely a szénfütésnél annyi szerencsétlenség okozója; a *cyánt*, ezt a nevezetes vegyületet, mely magában és más testekkel egyesülve igen érdekes és fontos szerepet játszik a tudományban és iparban egyaránt, és ennek vegyületeit, a *cyán-káliumot*, ezt a populárisrá vált mérget és a *sárga vérhúgsót*, mely egyebek közt a „berlini kék“ festőanyag előállítására használtatik; a *kéksavat*, ezt a borzasztó és gyorsan ölő mérget.

Ezután áttér a szén és a hydrogen vegyületeinek tárgyalására. Ezeknek a számuk milliókra megy, annyiféle alakban, annyiféle szövetségben fordulnak elő, hogy az első pillanatra szinte lehetetlenek látszik a bennök eligazodás. De bármily számosak, bármily változatosak és bonyolultak legyenek is, mindannyian hódolnak a chemia alaptörvényeinek. Ezek adják meg a biztos iránytűt a lehetetlen vegyületek megjelölésére és a lehetségesek természetszerű cso-

portositására. Az *állandó súlyviszonyok törvénye* és a *többszörös arányok törvénye* nem tűr kivételt; a legegyszerűbb és a legbonyolultabb egyaránt hódol nekik. Az elmélet, a hypothesis, mely szerint e törvényeket magyarázni igyekszünk, változás alá eshetik, s a tudomány előhaladásaival tényleg folytonos változásoknak is van alávetve. Jelenleg a *Dalton-féle parány-elmélet* képezi a theoretikus chemia alapját, melyet előadó főbb vonásaiban kifejti, szután bebocsátkozik a szénhydrogének részletesebb tárgyalásába. Először is a *mocsárléget* (methyldrogént) írja le, ezt a gyúlékony, színtelen gázt, mely az elkorhadó szerves anyagokból akkor keletkezik, ha a szabad levegő nem juthat hozzájuk, péld. víz alatti elkorhadásnál. Lényegileg ugyanily módon képződik a kőszénbányákban is, maga a kőszén sem levén egyéb mint többé-kevésbé elkorhadt növények halmaza; innen bányalégnak is szokás nevezni. Levegővel keveredve, a mocsárlég veszélyes durranógázt (mint a magyar bányászok mondják, *gonosz levegőt*) alkot, mely különösen kőszénbányákban már nagy szerencsétlenségeket idézett elő. Megemlíti azután az *aethylen*-t vagy olajképző gázt, a közönséges világító gáz legbecselesebb alkotórészét, és a szén- és hydrogének még némely légnemű vegyületeit.

Áttér azután a szén és hydrogén cseppfolyós és szilárd vegyületeire. Elsorolja közülök a következőket:

A *benzol* közönséges hőmérsékletben cseppfolyós; benne 6 parány szénre ugyanannyi parány hydrogén esik. (Jól meg kell különböztetnünk a benzolt a benzintől, mely különféle, igen illékony szénhydrogének keveréke s a petroleum párlásánál keletkezik.) A szerint a mint a hydrogénparányok más elemek parányai vagy paránycsoportjai által helyettesíttetnek a benzolban, igen sokféle vegyület keletkeztetik belőle. E vegyületek száma már most is oly nagy, hogy a szerves vegytan egy külön nagy osztályát, az úgynevezett „illatos vegyületek” csoportját képezik.

Ha a benzolban az egyik hydrogénparány helyét egy parány oxgén- s egy parány hydrogénből álló csoport foglalja el, keletkezik belőle a *carbolsav*, az a szilárd, kristályos fehér test, mely különösen arról nevezetes, hogy a leg-hathatósabb fertőtelenítő szerek egyike. S e tulajdonsága azon alapszik, hogy az élő szervezetet megöli, s így ama parányi csírák, gombák, melyek a levegőben úszkálnak és sok ragadós betegség okozói, hatásától ártalmatlanokká válnak.

Nitrobenzol akkor keletkezik, ha a benzolban egy hydrogén-parányt helyettesítünk egy nitrogén- s két oxgénparányból álló csoporttal. Ez a keserű mandolajéhoz hasonló, kellemes szagú folyadék, minélfogva az illatszergyártásban nagy szerepet játszik. De nem e tulajdonságánál fogva, hanem inkább azért fontos ez a vegyület, mert belőle készül az *anilin*.

Ha a nitrobenzolban a két parány oxgént két parány hydrogénnel helyettesítjük, előáll az *anilin*, mely tiszta állapotban színtelen vagy kissé sárgás folyadék; származékai azonban a legkülönbözőbb színűek, s e festő anyagokat különösen az jellemzi, hogy minden színben rendkívül élénkek.

A *naphtalinban* tíz parány szénre nyolcz parány oxgén esik; fehér kristályos test, könnyen megolvad, s aránylag alacsony hőmérséknel felforr. Belőle, ép úgy mint a benzolból, sok vegyület származik, melyek némelyike szintén festőanyagul szolgál; ezért fontos ipari tekintetben is.

Az *anthracén* fehér kristályos test; nehezen, csak 200 C. fokon túl olvad meg, 300 fokon túl forr. 14 parány szén egyesül benne 10 parány hydrogénnel. A belőle származó vegyületek egyikéből sikerült mesterséges úton az *alizarint* előállítani, megyanaszt a festőanyagot, mely a buzér gyökerében fordul elő s nem régebiben még kizárólag csak abból készítettet.

Mind e szénhydrogéneknek, melyekből festőanyagok készülnek, főforrása a

kőszén, mely maga szénből, hidrogénből, oxigénből és nitrogénből áll. Hevítés közben e szerves vegyületek szétbomlanak, a bomlás terményeiből a gázokat világításra használják, a cseppfolyósak és szilárdak képezik a kátrányt, s ebben fordulnak elő ama becses szénhidrogének, melyekből a jelenkor leg szebb festékeit állítják elő. Fél századdal ezelőtt még senki sem álmodta volna, hogy ama bűzös folyadék valaha még oly ragyogó szinpompanak válhatik termő forrásává.

(IV.) Vannak anyagok a természetben, melyekről nem is sejtjük, hogy gyönyörű, tartós festékek magva rejlik bennök, s melyek csak az emberspekulatív közbenjárására várnak. A régiek már ismerték az *indigót*, e növényi festőanyagot; azonban inkább csak képek festésére használták. Ismerték a *rubiát* (a buzért), melynek piros színe a napsugarak hatása alatt fejlődik ki. De leginkább egy állatban rejő festéket alkalmaztak, t. i. a biborcsiga (murex) nedvét, melynek pirosító hatását, úgy látzik, a phoeniciaiak ismerték fel először. Az eredetileg szintelen nedv csak a nap fényének kitéve éri el igazi szépségét.

A természetes festőanyagok becsesebbjei az indigó, a buzér, a kínai lukao s a gubacs; ezek azon növényi festőanyagok, melyeket a mai napság már olyannyira elterjedt, gyönyörű anilinfestékek sem szoríthattak ki.

Először is tehát az *indigóról*. Eredeti hazája India; ama forró övi nedves klíma befolyása alatt fejlődik e festőanyag. De eltakarva, szintelen vegyület alakjában szüli a természet, s csak mesterséges eljárások útján sikerül a becses festőanyagot rejtett állapotából kibontani. Az indigónövényeket (Indigofera tinctoria és Indigofera anil) tropikus babnövénynek nevezhetnők, hasonló viráguk, hasonló gyümölcük lévén mint a babnak. Az 5—6 láb magas cserjét, aratáskor a gyökér közelében lemetszve, gyűjtik s víz alá merítve lassú erjedésnek vetik alá. Az indigó kék festőanyaga

— melynek *indigotin* a neve — a növény nedvében egy cukorféle anyaggal vegyülve, mint *indican* van feloldva, és csak miután ez az erjedés alatt felbomlott, engedi kiszabadulni az *indigo-fehéret*. Ez indigófehér a vízhez keverődve, a növények kilugozott részétől eltávolíttatik; s e szintelen folyadék szövetfestésre közvetlenül használható, mert mihelyt a vízben oldott indigófehér a levegő oxigénjével találkozik, egy pillanat alatt a legszebb sötétkék színt ölti magára s indigotin festő anyaggá alakul át. Az indigó hazájában azonban a folyadékból csak a levegővel való keveredése által nyerik az indigót, s e kék iszapot megszáradása után kockakákká alakítva hozzák át Európába. Ez indigótermékek között legbecsesebb a bengáli indigó, azután a jávai, a madrasi és még néhány alárendeltebb faj. Az európai festő kénytelen a festőanyagot mesterséges úton ismét indigó-fehérré átalakítani s szövetét ezzel a folyadékkal bevonni, mely a levegő hatásának kitéve újra indigókékké változik át, de most már a kék szín egyenesen eloszolva támad a szövet felületén. Ebből az egyszerű eljárásból áll az indigóval való festés. Oly tartós e festőanyag, hogy előbb tönkre megy a szövet, mint maga a festék; s az indigóval festett szöveteknél tapasztalt színváltozás onnan ered, hogy a használat következtében az indigotin mechanikailag ledőrszőlődik.

Az indigó festőanyaga azonban nemcsak külföldi növényekben fordul elő; hazánkban is természetik az *Isatis tinctoriát*, a csülleng-növényt. Ebben is van bizonyos mennyiségű indicán, melyből hasonló módon mint az Indigofera növényből indigotint állít hatunk elő.

A *buzér* (*Rubia tinctorum*) már inkább európai növény; déli Európában, Görögországban, déli Franciaországban, Németországban és Magyarországon déli megyéiben is természetik. E növényen, ugyanazt a nevezetes jelenséget tapasztaljuk, hogy a kitünő szépségű festőanyag cukorral vegyülve mint szintelen elegy fordul elő az igény-

telen kinézésű gyökér nedvében, s hasonló módon mint az indigó, erjedés által felbontatván, adja azt a festőanyagot, a melyet tiszta állapotban *alizarin*-nak nevezünk, s a mely egy hasonló festőanyaggal, a *purpurin*nal keverve találhatik a növény gyökerében.

A *Rubia tinctorum* többéves, úgynevezett évelő növény. Gyökerét aratáskor óvatosan megtisztítván a hozzá tapadó földes, homokos részekről s megszáritván, malom-kövek közt megőrölik s mint barnás fűrészporthoz hasonló anyagot bocsátják kereskedésbe. A buzér festőanyaga narancs-sárga színű, igénytelen külsejű vegyület; csak más anyagokkal egyesülve képezi ama gyönyörű, tartós színű festékeket, melyeket oly sokra bcsülünk. Ez a páratlan festőanyag, az agyagföld egyik alkatrészéhez a timföldhöz kötve, szép veres vegyületet alkot. a mi a „török-veres“ szín alapját képezi, ez utóbbi a maga élénkségét egy hozzá csatlakozó zsir-alizarin vegyületnek köszönvén. Vasvegyülettel kapcsolatban a *rubia* festőanyaga ibolya vagy fekete színt ad, míg az ön vegyületei vele kapcsolatban a legszebb skárlát színt idézik elő; látjuk tehát, hogy ez egyetlen egy festőanyaggal a legkülönfélébb, piros, ibolya és végre a fekete színt tartós és a napfényének olyannyira ellenálló alakban készíthetjük, hogy a piros szín egész közreműködése mellett jó létre.

Francia missionariusok hozták a hírt, hogy a chinaiak szöveteiket oly kitűnő minőségű zöld festőanyaggal képesek bevonni, mely nemcsak hogy a nap sugarait kibírja, sőt még a napsugár behatása alatt képződik ki igazán, s azon még élénkebb színezetet nyer. Azonfelül e festőanyagnak még az a nevezetes és becses tulajdonsága is van, hogy mesterséges világitásnál ép oly gyönyörű zöld színt mutat, mint a nap fehér világánál. E festőanyagot — a *lu-kaot* — a chinaiak a következő eredeti módon állítják elő. A festőanyag szintelen olajvegyülete egy *rhamnus*

nevű cserje héjában foglaltatik. A rhamnus-fa héjának vízes oldatával a pamutszövetet beáztatják és a rétekre kiterítik. A nap felé fordított részen a szövet lassanként zöld színre változik és mind élénkebbé meg élénkebbé lesz. Ezután a szövetet ismét kazánokba teszik, s a festőanyagot a szövet felületéről szódoldat segítségével leválasztják. A zöld pelyhekben kiváló festőanyagot szűrőkön gyűjtik össze s megszáritván, sötétzöld pikkelyek alakjában viszik a kereskedésbe. De hogy mily fáradságba kerül az előállítása, kitűnik abból, hogy egy kilogramm zöld lu-kaó készítésére 10,000 rőf pamutszövet szükséges. Innen magyarázható meg ára is, mely kilónként 800—900 frankra rüg.

Végre hazai erdeink egyik terményét akarom felemlíteni, melyet a *tenta* készítésére is használnak. Valódi tökéletes fekete színe úgy szólván csak a koromnak van, az ú. n. korom-fekete. A többi fekete színt valami mellék-elnevezés jellemzi, t. i. azt az alapszínt kifejező, melynek lehető legsötétebb árnyalata az úgynevezett feketét képezi. Így például van zöldes fekete, van kékes fekete, s van barnás fekete, s mind ezen fekete színek a kék, zöld, vagy barna árnyalatnak legsötétebb színezeiteiből keletkeznek. A *gubacs*-csal létesíthető fekete, a kékes feketék csoportjába tartozik. Hogyha a gubacs főalkatrészét, az ú. n. *tannint* vagy a gubacssavat, cstersavat vas-sókkal keverjük, már higitott oldatokban is kékes fekete csapadék keletkezik, mely nem egyéb mint gubacssavas vasoxyd. Ha ugyane folyamatot a szövet felületén viszzük véghez, azaz előbb a szövetet áztatjuk vasvegyületekkel, és azután gubacssav oldatába mártjuk, úgy fekete szín jön a szövet felületén létre. Hasonló vegyületek szolgálnak a közönséges gubacssavas tenták előállítására. Ez eljárás, t. i. a vas és gubacssav alkalmazása, a selyemfestésben is talál alkalmazást.

Az imént felsorolt anyagoknak majdnem mindenike messze földön terem, és aránytalan sok munkába kerül

a nyers anyag fölös mennyiségéből a tiszta festő anyag előállítására. Az indigó renkívül magas árát csak mesés tartóssága ellensúlyozza; a buzér növény meghonosítása sok százezer hektár földet von el a búza, a táplálék természetétől. A vágy a függetlenséget az idegen országoktól kiküzdni, a kereskedő törekvése az árúczikket olcsóbban előteremteni mint azt a versenytársa bírja — ez buzdította az emberiséget mód és alkalom keresésére, a természet szép ajándékait, a menyire csak lehet, háttérbe szorítani és őket a retorta mesterséges terményeivel felcserélni. A tudomány e küzdelemben segédkezet nyújtott a gyakorlatnak és útmutatást adott, hogy mikép lehet a kőszénnek eddig értéktelen, undorító terményéből, a kátrányból, brillans festő anyagokat készíteni, melyek bizonyos esetekben nemcsak hasonlóak a növények terményeéhez, hanem azokkal tényleg egyenlők is.

*

A mesterséges festő anyagok története is igazolja azt a sokszor tapasztalt tényt, hogy a korszakalkotó felfedezés soha sem tétetik egyszerre, hanem alig észrevehető kezdeties tünetekkel veszi eredetét, s lassan-lassan, sokszor évek hosszú során át haladva, egyszerre egy oly stádiumba lép, a melyben a nagy közönség figyelmét is magára vonja. Közönségesen ez időszaktól számítják a felfedezés napját, ámbár helytelenül. Unverdorben 1826-ban felfedezte az indigóban a *kristallint*; Fritzsche 1840-ben kimutatta, miként lehet ugyanezen anyagot (ő *anilinnak* nevezte) nagyobb mennyiségben előállítani; Zinnin két évvel később a kőszénkátrányban *benzidam* nevű új vegyületet talált; 1837-ben Runge a kőszénkátrány párolása közben felfedezta *kyanolt*. Időközben kiderítik, hogy mind a négy test tökéletesen azonos egymással, s a többit mellőzve ezentúl egyszerűen *anilin* néven nevezik.

Az érdem, az anilinból festő anyagot hasznavehető állapotban előállítani,

Runge t, a kyanol felfedezőjét illeti; ámbár nem lehet tagadni, hogy Runge felfedezésének rendkívüli becsét akkoriban nem látta át, és hogy a nem kevésbé fontos érdem, az anyagnak az iparba való bevezetése, Perkins Tamást, az angol iparost illeti, ki az első anilinibolyát kereskedelmi czikké tette. Az első anilin festő anyag 1856 augusztus 26-án fedeztetett fel.

Hogy megismerkedjünk a kátrányban foglalt anyagokkal, melyek a mesterséges festékek előállításában kiindulólól szolgálnak, képzeljünk magunknak egy nagy retortát, kátránynyal megtöltve, s hevítsük azt. A szerint a mint a hőfok lassanként emelkedik, előbb halavány, később mind sötétebb és nehezebb gőzök emelkednek ki belőle; egyszersmind fokozatosan más meg más természetű anyagok: 82 foknál a *benzol* párolog el, 111 foknál a *toluol*, 188-nál a *carbolsav*, 200-nál a *naphtalin*, 360-nál az *anthracén*, végre a fejlődött gőzök színe mindinkább sárgás barna lesz, s ha már a hőfok 400-on felül emelkedik, vörös, kátrányos olajjal kevert, citrom-sárga anyag párolog át, az úgynevezett *chrysen*, mely eddig technikailag még nem talált alkalmazást. Az izzó retorta belsejében hátra maradt s majdnem üvegkeménységű test a *tiszta szén*.

A tárgyalandó anilin-festékek, a párlási termények természeté szerint, négy nagy csoportra oszthatók:

1. A benzol-toluol csoport, 2. a carbol-sav festő anyagai, 3. a naphtalin színes terményei, és végre 4. az anthracén származékai.

Kétséggkívül legfontosabbak s legnagyobb mennyiségben előállított termények a benzol-toluol vegyületek. Ide tartoznak: a *nitro-benzol*, az *anilin*, a *toluol*, *toluidin*, *fuchsin*, *rosanilin*.

Az anilin festékeket általában az jellemzi, hogy a selymet és a gyapjút rögzítő szerek, pácok nélkül megfestik. Anilinkék, anilinibolya az anilinpírosból különféle chemiai szerekkel készíttetik, s újabban sikerült anilinzöldet is elő-

állítani, mely a lu-cao chinai zöld azon nevezetes tulajdonságában osztozik, hogy mesterséges világításnál is zöld színt mutat. Az anilin-testek egyike sem mutatja szilárd állapotban az oldatának színét, hanem a felületén visszavert színt, mely az oldatot mindig fehérre egészíti ki.

A carbolsavból lehet veres, kék és sárga festő anyagot előállítani. A veres neve *coralin*, a kéké *azulin*, a sárgáé pedig *aurantia* név alatt ismeretes. A carbolsav közvetlen terményei azonban színre nem állandók, és így ritkábban is találunk a selyemfestésben alkalmazást.

A naphtalin festő anyagok közül csak egyet akarok felemlíteni, az ú. n. *magdalaverest*. Nehezen állítható elő, a miért is ára kilogrammonként 1000 frankra rúg. Jelenleg csak egy gyárban készül még s onnan is csak 20—26 kilogramm kél el évenként. A magdalaveresnek egy nevezetes tulajdonsága van, hogy t. i. oldata gyönyörű kétszínűséget mutat; reá eső fényben narancs színűnek,

átmenő fényben pedig tiszta karminszínűnek tűnően elő.

E tulajdonságban a magdalaveressel még két más anyag is osztozik, melyek a festőipar terén a legújabb időben nagy feltűnést okoztak. *Fluorescein* az egyiknek, *eosin* a másiknak neve. Az első a fluorescentia után, a másik gyönyörű hajnalpiros színe után kapta nevét.

Láttuk, hogy egy igénytelen vegyület, mely csak a bűvár gyűjteményében ritkaságképen foglalt helyet, ma már rendkívüli fontosságú és nélkülözhetetlen anyaggá vált. Nyert vele a gyakorlat, de nem kevésbé a tudomány is. Progressiv gyorsasággal halad a mafesték-ipar. A természetes festő anyai gok mindinkább kiszorúlnak a gyakorlati alkalmazás teréről, s talán nem sokára az utolsó is, mely még mai napig is daczol a gyakorlat és tudomány egyesített erejével, — az indigó — is le fog győzteni és sikerülni fog ennek is a mesterséges előállítására.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Á L L A T T A N.

(Rovatvezető: KRISCH JÁNOS.)

(9.) PHYLLOXERA-ÜGY PANCSOVÁN. A földmívelési ipar- és kereskedelem-ügyi m. kir. Miniszterium f. évi april hó 24-kén 8387. szám alatt kelt leiratában felszólította a k. m. Természettudományi Társulatot, adna véleményt a pancsovai szőlők cordonnal való körülzárása kérdésében.

Ez ügyben a társulat választmánya, május hó 16-kán tartott üléséből, egy szakbizottságot* küldött ki a véleményes javaslat elkészítésére.

* A bizottság elnökévé eredetileg Dr. Jurányi Lajos vál. tag választatott; mint-hogy azonban Jurányi tanár úrnak nem volt érkezése, helyébe a társulat elnöke Frivaldszky János vál. tagot nevezte ki.

Szerk.

A szakbizottság június hó 14-kén készítette el véleményes javaslatát, mi is még az nap fölterjesztett a földművelési miniszteriumhoz.

A földműv. miniszterium kérdései ezek voltak:

1. Mily módozatok szerint eszköz-lendő a pancsovai inficiált terület cordonnal való körülzárólása?

2. Melyek a megindítandó rendszabályok?

3. A területi tilalom mely termékekre volna kiterjesztendő?

A bizottság véleménye így hangzott:

Az 1. és 2. pontra nézve:

Azokat a mozzanatokat véve, a melyeket a tudományos kutatás a Phylloxera vastatrix életmódjára és kifejölő-

désére nézve eddig földerített, legfőképpen pedig azt a mozzanatot véve, hogy t. i. a *Phylloxera repülő* alakot ölt, s így is terjed; tekintettel arra, hogy valószínű, miszerint a *Phylloxera* Pancsován is repül, és a szomszéd szőlőterületek Pancsován oly csekély távolságra esnek (Jabuka szőlői hivatalos kimutatás szerint csak 1300 ölnyire), mely a repülő *Phylloxera*ra nem képez akadályt: a bizottság a legsűrűbben elhelyezett cordonnak gyakorlati feladatát sem belátni sem meghatározni nem bírja, azt tartván, hogy ez állatok kicsinségével, s a repülés sajátosságaival szemben minden képzelhető cordon legfeljebb a szálammasságig tehetetlen.

A 3. pontra nézve.

Tekintettel arra az élénk forgalomra, mely Pancsován úgy a szárazon mint a vizen létezik és arra a sokszoros tapasztalásra, hogy élénk forgalmú helyeken a természetnek ezer meg ezer módja van jelesen oly parányi és parthenogenetice is szaporodó lények elterjesztésére, a minők a *Phylloxera*k, a bizottság a czélbavett „területi tilalomtól“ sem vár biztos, jó eredményt; csupán az elterjedés lassítása érdekében lehetne az által intézkedni, hogy a szőlővesszőkkel és gyökerekkel való kereskedés egyszerűen eltiltandó.

Egyáltalában megjegyzni a bizott-

ság, hogy részéről a cordon kérdését teljesen meddőnek tartja, mely ha mégis a cordon felállítására vezetne — csak költséget okozna, anélkül hogy a bajt feltartaná.

A bizottság úgy van meggyőződve, hogy ily meddő kérdések feszegetése helyett, elvégre is hozzá kellene látni a baj beható tanulmányozásához, mert a baj lokális mozzanatainak pontos ismerete nélkül óvó intézkedésekről tanácskozni nem lehet.

A bizottság azt tartja, hogy okvetlenül szükséges, miszerint egy oly gazdasági tanár, a ki a *Phylloxera* vizsgálatában jártas, péld. Cserhádi Sándor tanár a magyar-óvári gazdasági Akadémiától *tűstént* Pancsovára küldésék, ott a *Phylloxera* fejlődését exact módon kövesse, s döntse el azt: repül-e ott, mikor s mily mértékben a *Phylloxera*?

E kérdés eldöntése irányadó az óvó intézkedésekre nézve és fontos azért is, mert lehetőségessé fogja tenni azt, hogy a jövő nemzetközi congressuson Magyarország képviselője sikeresen fog részt vehetni.

Kelt Budapesten 1877 június 14-kén.

A kiküldött bizottság:

Frivaldszky János,
Emich Gusztáv,
Herman Ottó.

N Ö V É N Y T A N.

(Rovatvezető: KLEIN GYULA).

(0.) NÖVÉNYHONOSÍTÓ KÍSÉRLETEK A BUDAPESTI ÁLLATKERTBEN. A budapesti állatkertben 1876 tavaszától a növényhonosításra is gondot fordítanak, különös czélul tűzvéni ki az iparra, gazdaságra és a tudományra fontos növények meghonosítását. Az összeg, melyet évenként erre fordíthatnak, igen csekély, azért a honosítás eredményei sem valami fényesek, de mindenesetre elengedők arra, hogy a nagy közönségnek bátran bemutatathatjuk, s ezzel figyelmét e közművelődési intézetünkre felhívjuk.

1. A házi iparra alkalmas növények

közül a kosárfűzekkel tettek kísérletet, nevezetesen hét fajt ültettek el. Finom kosarakra alkalmasak: a *Salix uralensis*, *S. Lambertiana* és a *S. purpurea*. Mindannyian simák s hajtásaik igen jól harsadók. Durvább fonatokra alkalmasaknak bizonyultak: a *Salix caspica*, *S. acutifolia* és a *S. viminalis*.

2. A növényrostban gazdag növények közül a következőket nevelték: *Laportea pustulata* az Aleghony hegyiségekből 21%, s az *Alliaria narbonneensis* Francz iaországból 22% rostszállakkal. Ezek számai igen előnyösen használhatók. Több példányt ültettek a *Lycium*

spartum-ból, melyet az arabok „*hulfa*“ -nak neveznek, s melynek a kákára emlékeztető levelei nemcsak papirgyártásra, hanem mindenféle fonadékok, sőt kefék készítésére is alkalmasak. Ez homokpusztáinkat is jövedelmezőkké tehetné.

Az ép ennyire értékes *Macrochloa tenacissima*, a spanyolok „*esparto*“ füve, és az arabs „*diss*“ *Ampelodesmos tenax* — fájdalom — nem keltek ki.

3. Az igazi jázmiu *Jasminium officinale*, az *Andropogon Nardus* Vétiver, (citronella), melynek levelei citromillatúak, s az *A. muricatum* Vétiver erőteljesen gyarapodtak és a szabad ég alatt is megmaradtak. A két utóbbi fajt az Indiában lakó angolok theák közé keverik, sőt mint theát, láz ellen, magában is használják. A *Dorema asa foetida*, Persia nagyértékű ernyős növénye nehezen vert gyökeret, s csak ez évben várható, hogy megerősödik. A *Prunus laurocerasus*, *Aconitum napellus*, *Acorus calamus*, s *Androsaeum officinale* átalánosan ismert és fontos növények jól megfogamzottak, de még kicsinyek.

4. A tápszerű használt és iparnövények közül voltak: *Polymnia edulis*, (*Synantherae*). Ez a növény rövid idő alatt 5 dm.-nyire nőtt; gazdagon, de kevésbé kifejlett, hosszúkás gumók képződtek rajta, mely körülményből az következtethető, hogy hosszabb időszakot igényel a növekedésre mint minőt éghajlatunk neki megenged. Megsütött gumója édes ugyan, mindamelletl ízetlen, s így nálunk inkább alkohol előállítására mint tápszerű lenne használható. Tápszerű két *Asphodelus* faj mivelése volna ajánlható, a mennyiben nálunk is könnyen meghonosíthatók s jól teremnek: ezek az *Asphodelus alba* és *lutea*. Az utóbbinak igen korán megjelenő hajtásai a spárgát pótolják.

Az édes batatasz, *Batatas edulis*, a Csendes-tenger szigetlakóinak burgonyája, most már minden continensen termeltetik. Nálunk nagy téren

terült szét, s az elültetett 2 kis gumó 5 kgrm. igen jól kifejlett ép gumókat adott. Ez az igen hasznos tápnövény nálunk tökéletesen meghonosúltnak tekinthető.

A „*mans*“ *Dioscorea japonica* két kgrm. súlyú kettős gumót termelt; telünket is kibírja, de gumói igen mélyre ereszkednek. A növény azonban, mint igen csinos növesű s szép sötétzöld levelű kúszó növény, megérdemli figyelmünket; disznövénynek volna használható.

Az „ananászcseresznye“, *Physalis edulis*, a mexikóiak „tomate“-ja gazdagon termelt. Csereszyenagyságú gyümölcse világos piros színű, s ize a kellemessavanyús eperre és az ananászra emlékeztet. A cukrárszok készleteit gazdagíthatja, de a mi „tomate“-nkat, a paradicsomalmát (*Lycopersicum esculentum*) alig fogja valaha háttérbe szorítani.

A japáni *Rhus succedaneum*, melyből az ottani lakosok finom firniszt s viaszot készítenek, gyengén nőtt, s csak ezután fog megválni, vajjon éghajlatunk alatt termelhető-e.

A „tarógyökér“ *Colocasia esculenta*, a Csendes-tenger szigetlakóinak főtápszere, pompás és a tropikus vegetatiora emlékeztető leveleket hajtott ugyan, de kevés gumót adott, s így, ha mint tápnövény nem is szerepelhet, disznövénynek mindig ajánlható.

A Japánból került édes fűrtű *Rovenia dulcis* megfogamzott ugyan, de nem fejlett annyira, hogy róla már véleményt mondani lehetne.

A *Rubus nutkaensis* (Rodorata), kanadai illatos málnafaj, már rég ismeretes cserje. Leveleinek szép alakja, s nagy rózsapiros virágai miatt megérdemelné, hogy nálunk is jobban miveljessék, annál is inkább, mert még árnyas helyeken is jól tenyészik.

A *Passiflora edulis*, melynek gyümölcset a legízletesebb gyümölcsök egyikének tartják, gyorsan felnőtt ugyan, de nem virágzott; azért cserépbe lőn ültetve. A *P. coerulea* takaró alatti

szabadban maradt, hogy e nyáron virágozzék és gyümölcsöt teremjen. A *Pterocarya fraxinifolia* (Juglans pterocarya), a kaukázusi szárnyas dió, széles koronájú, árnyékos fa, gyorsan nő és így megérdemelné, hogy terjesztessék.

5. Tudományos szempontból fel-
említendőek:

Thalia dealbata, a Scitamineákhoz tartozó növény. Ez Hama-ból (Algír) való. Tőzeggel töltött kosarakba ültetve, a tóban helyzetetett el. Gyorsan fejlődött s igen nagy leveleket és három magas virágszárát hajtott. A hasonló módon kezelt *Jussiaea grandiflora* majdnem 4 m. hosszú indákat hajtott és szeptemberben szép sárga virágokat hozott.

A csónakos virágúakhoz tartozó *Apios tuberosa* gyorsan fejlett, fűrtalakban gazdagon virágzott, gumókat is képezett. Mint szép és tartós kuszónövény ajánlható.

A *Dioclaea glycinoides* pompás, cseresznyepiros fűrtökben virágzik. Disztes kuszó növény; de telünket ki nem állja, azért cserépbe lőn ültetve.

A magról természetek közül említendőek: *Gymnothrix latifolia*, egy japáni fűféle. Gyorsan, majdnem 2 m. magasra nőtt fel; és ha nálunk áttelel, nemcsak disznónövénynek, de takarmánynak is használható lenne. Továbbá két igazi pusztai növény: az *Andropogon Schimperii* és a *Suaeda dendroides* említendő. Ezek gyorsan fejlődtek és gazdagon virágzottak, sőt az utóbbi, mely a Chenopodiaceákhoz tartozik, magvakat is hozott. Az *Enyngium pandanaefolium*, feltűnő disznónövény, majdnem 1 m. hosszú, szép alakú leveleivel mindig hatásos, különösen ha pázsit közé ültetik.

A *Lespedeza bicolor* egy csónakosvirágú növény, melynek hazája az Amurfolyó vidékén van, telve volt apró virágfűrtökkel s magvakat is érlelt. Telünket kiállja, s így becses aqvisitíó. A párisi növényhonosító egylettől nyert bambuszfajok: *Bambusa Metake*, *mitis* és *Quillói* jó későn ugyan, de erőteljesen indultak növésnek, mind-

amelltt nálunk ipari czélokra soha sem lesz felhasználható.

A *Richardia albomaculata* és *violacea* szép színű és csinos alakú leveleikkel a csoportozat kiváló díszét képezték egész nyáron át. E nyáron tőzeggel töltött kosarakba ültetve, a tóba szándékozunk őket elhelyezni, s mint mocsárnövényeket cultiválni.

A *Yucca filamentosa* jól fejlett. Ez a szép virágú pálmalliom azért érdemel kiváló figyelmet és azért becses, mert nálunk is kitelel.

A *Polygonum cuspidatum* jól indult meg, de még csak ez évben fog erőteljesebben fejlődhetni. Ezt a fajt Japánban mint iparnövényt termelik, a mennyiben gyors. növéssű hajtásai igen alkalmasak, könnyű és csinos sítapálcák készítésére.

A márczius hóban elvetett és később kiültetett *Eucalyptus globulus* 1 m.-nyi magasságot ért el; mivel azonban telünket ki nem bírja, cserépbe kellett áthelyezni.

A *Punica granatum*, *P. gr. Legrelli* és *P. gr. nanum* bár szépen fejlődtek, még sem hoztak virágot; könnyen körülkötözve a szabadban maradtak.

Növénygyűjteményünk e napokban kapott Bouché K. úrtól, a berlini királyi kertek felügyelőjétől, ki évek óta foglalkozva a rostos növények vizsgálásával, már eddig is igen értékes eredményekre jutott, 4 faj kiváló fontosságú rostos növényt: *Apocynum cannabinum* és *venetum*, *Laportea pustulata* és *canadensis* kaptunk. Ezek mindegyike igen hasznosnak bizonyult; gyors fejlődés mellett dúsan nőnek, kitartóak és 20—22% növényrostot szolgáltatnak.

Minthogy kísérlet ily kevés fajjal tétetett, természetes, hogy az acclimatatio nagy sikeréről szó sem lehet. Az eredményeket mindamelltt röviden fel-
említjük.

Az ausztraliai *Eucalyptus globulus*, La Bill, — a mint előre is látható volt — gondos bekötözés és földdel való betakarás daczára sem állotta ki a telet. Gyökerei tökélesen elhaltak. Hasonlóan

jártak: *Passiflora coerulea* Lin., *Hovenia dulcis* Don. (Japan), *Androscepiá gigantea* (Gramineae, Arundinaceae). Ezek gyökerei is mind elvesztek.

Átteleltek ellenben a következő fűfélék: *Gymnothrix latifolia* Sieb., *Andropogon muricatum* Forsk és *Nardus*, Lin. Ezek bár későn, de erőteljesen kihajtottak. Továbbá *Jasminum officinale* Lin., *Evonymus japonica* Thbg., *Prunus laurocerasus* Lin., *Viburnum tinus* Lin., *Rhus succedaneum* Sieb., *Pterocarya caucasica* Kth., *Apios tuberosa* Pursh., s a következő rostos növények: *Apocynum cannabinum* Lk. és *venetum* Lin., *Laportea canadensis* Roezl és *pustulata* Roezl (ez utóbbi a csalánfélékhez tartozik). A tavali oly későn s gyorsan kihajtott érdekes *Dorema asa foetida* talán épen e miatt ment egészen tönkre.

Silphium gummiferum Lin., *Cassia marylandica* Lin., *Hoteia japonica* Siebr., *Anemone japonica* Thbg., *Lespedeza bicolor* Pers., *Polygonum cuspidatum* Siebr., minden óvó intézkedések nélkül kiteleltek, míg a *Punica granatum* Lin., hanyatlott; valószínűleg azért, mert koronája üvegházban képződött. Remélhető azonban, hogy jelenleg a szabadban képződő hajtásoknak több ellenálló képességök lesz.

1877-ik év tavaszán a behozott növények száma tetemesen szaporodván: a honosítási kísérletek számára tágabb tér nyílt. A újonnan behozott növények közül kiemelendő:

A kosárfűz fajai 15-re szaporodtak. Ez által minden szükséglettről s mindenmű talajra való fűzről gondoskodva van.

A rostos növények következőkkel szaporodtak: *Stipa tenacissima* Lin., *Festuca altissima* Boissier, észak-afrikai növények; az újabb időben oly hirtelensé vált „jute“ *Corechoris textilis* Indiából, a *Böhmeria tenacissima* Roxb., a *chinai fű*, *Urtica nivea* Lin., *U. utilis* Blum, *Sida napaea* Cav., a kítőnő rostot szolgáltató *Sacrothamnus scoparium* Wim.

A gyümölcsstermők közül következők ültetettek el: *Cydonia sinensis* Thbg., gyümölese kítőnő illatú, *Pavia macrostachya* Lois., *Ficus Carica*, *Castle of Kennedy* Lawson, *Anona Cherimolia* Lam., *Oxycocos macrocarpa* Pers.

Az iparra, földmivelésre, gyógyszerészetre, valamint az illatszergyártásra nézve igen érdekes növények a következők: a kanadai cukorkajavor *Acer saccharatum*, a patagoniai „tussak-fű“ *Dactylis caespitosa* Forster, a sokat emlegetett *Symphitum asperrimum* Bieberst, *Tripsacum dactyloides* Lin., *Liquidambar styraciflua* Lin., *Polyanthes tuberosa* Lin., s az *Eucalyptus-félékből* öt faj, melyek az *E. globulus* kivételével *havasi fajok*. Ilyenek az *E. coriacea*, *E. urnigera* és *E. Guneei*.

A növénytanra és kertészetre való tekintetből említendő: *Acacia farnesiana* Dec., *Desmodium Dillenii* Bl. és *D. pendulaeflorum* Dec., *Eryngium Lasseauxii* Chamisso, *E. Leavenworthii* Torrey, *Halesia tetraptera* Lin, *Planera japonica* Thbg. A fűfélékből: *Eulalia japonica* Hook, *Gynerium argenteum* Beaufort, *Imperata sachariflora* Hook, *Penicillaria spicata* Wild, *Setaria macrochoeta* és *Eleusine coriacea* Gärt. Továbbá a „légyfogó“ *Apocynum androsaemifolium* Lin.; a szép *Spiraea aruncus* Lin., et *palmata* Thbg., a díszes *Salisburia adianthifolia* Su. Az éjszak-amerikai tölgyeket, melyek levélfarmájuk. növésük és őszkor szép színüknél fogva parkokba igen alkalmasak, hét faj képviseli. A műtárgyak készítésére való fák közül az éjszak-amerikai diófa *Hykoris* (Carya) 8, az ázsiai diófa-félék pedig 3 faj által vannak képviselve.

A kűszók közül a szép *Akebia quinata* s a *Myrsiphyllum asparagoides* szereztettek meg.

A vízi növények hazai, igen kevés figyelemben részesülő fajaihoz: *Stratiotes aloides* Mill., *Trapa natans* Sturm, a *Menyanthes trifoliata* Sturm, a tropikus *Colocasia odora* Rosb. és *C. nymphaeifolia* Vert.

A női iparra nézve fontos szalmavirágok (immortellek) közül 20-nál több igen szép faj ültetett el.

A növényhonosító társulatnak aján-dékozott növények közti első helyen Bezerédi Elek úrnak igen becses, di-szes, s szépvirágú cserjékből álló gyűj-teményét említem fel. Ezek közül ki-emelendő: *Chamaecyparis ericoides* Hook, *Cryptomeria elegans* Dor., *Ceanothus Arnoldii* Hort., *Rhus glabrata laciniata* Lind. és a *Chamaecerasus Sieboldii*. A földmivelési miniszteriumtól a földmivelésre fontos indiai és éjszak-

amerikai magvakból egész gyűjteményt kaptunk; Algeriából rostos növényeket, és a helybeli botanikus kertből több rendbeli növényeket, s Dr. Prokoptól, a buzgó hortológótól, magvakat Texasból és Dr. Machlik Gyulától Szumatrából.

A társulat részéről a növényhono-sítás vezetésével megbízott minden ere-jével arra törekszik, hogy az iparra, valamint a kertészetre fontos növények mennél teljesebb gyűjteményét szerezzé meg, s így a növényhonosítási kísérleteket mennél tágabb körben terjessze ki.

MARC FERENCZ.

TERMÉSZETTAN.

(Rovatvezető: SZILY KÁLMÁN.)

(4.) A TORPÉDÓKRÓL. A torpédók-nak, a vízi harc eme szörnyű fegyve-reinek, a most folyó orosz - török háborúban jelentékeny szerep jutott. Ebből az alkalomból közöljük azokat az adatokat, melyek e modern harci eszköz történetére és lényegére vonatkoznak, s a melyek az „Arch. für die Artillerie und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres“ című folyó-iratban jelentek meg először.

A partok-, folyamtorkolatok- és ki-kötőknek ellenséges hajók ellen védelmül szolgáló vízi tűzagnak — torpédók — nevüket már a Rómaiaknál ismert hal-tól, a zsibbasztó rájától (*Raja Torpedo*) kölcsönözték, a mely halnak az a tulaj-donsága, hogy vezető felületű testekre, ha ezek hozzá érnek, elektrikus ütésekét gyakorolhat.

A torpédók története meglehetősen benyúlik a régi korba. Parma hercege már 1685-ben Antwerpen ostrománál, a Scheldét elzáró hidnak felrobbantá-sára vízi tűzagnát alkalmazott; szin-tilyet használtak az angolok 1627-ben La Rochelle-nél. Az amerikai Bushnel, Connecticutból, készítette 1775-ben az első tengeralatti sajkát, hogy azzal a víz alatt lőportöltést vigyen az ellenséges hajókhoz, s ezeket a levegőbe röptse.

Fulton, a gőzhajók feltalálója, a kísérleteket e század elején tovább folytatta, és sajkájával egyszer négy

óra hosszaiig maradt a víz alatt. A torpédó-kérdés aztán 1853-ig szünetelt. Ez évben az oroszok a Balti-tenger partjainak, s nevezetesen Kronstadt kikötőinek védelmezésére torpédókat alkalmaztak.

Az oroszok eme torpédóit a híres königsbergai matematikusnak, Jacoby-nak fivére, Jacoby Móricz, a galva-noplastika feltalálója, szerkesztette. Úszó torpédók, még pedig pyramis alakú, belül vájt vasedények voltak ezek, melyek felső részökben 36 kilogrm. lő-porral, alul pedig levegővel voltak meg-töltve. Ha ily torpédóhoz hajó ütközött, a fedelének felső párkányán kiálló durrautó peczkek valamelyikét befelé ütötte, s ez a peczkek bent a torpédó belsejében szétrombolt egy kénsavval telt üvegcsövet. A kénsav aztán oly chemiai keverékkel jött érintkezésbe, melynek főalkatrésze chlórsavas káli volt. Ez a kénsavtól meggyúladván, a torpédót felrobbantotta. Jacoby torpédója körülbelül 3—4 méternyire úszott a víz felszíne alatt, s a fenékhez volt erősítve.

Az angol-chinai háborúban 1856—1859-ben szintén voltak használatban torpédók, de eredmény nélkül.

1859-ben Velenczének főbb csator-náit a báró Ebner, cs. k. genie-ezredes által javított szerkezetű Jacoby-féle torpédókkal védelmezték; a francia

flotta azonban elmulasztá a várt támadást.

Az amerikai háborúban különféle torpédókat szerkesztettek. Legegyszerűbb szerkezetű volt a czölöpös torpédóknak. Ezek plémszekrényből állottak, mely 12·5 kilogramm lőport tartalmazott; a felrobbanás vagy a durranó higanyval megtöltött detonátor megütésére következett be, vagy pedig oly módon, mint a Jacoby-féle torpédónál. A nagyobb fajta 35—50 kilogr. lőporral volt megtöltve.

Egy másik fajta volt az u. n. Sieger-torpédó. Ennél a hajónak beleütöközése ledobta a nehéz fedelet, miáltal egy kifeszített rugó jött működésbe, s egy nyilat előre lökvén, a gyújtó labdacsot fellobbantotta. A rugó mozgását azonban a tengervíz befolyása és a kagylóknak reáakódása könnyen gátolhatta.

R a i n e s, amerikai tábornok, használható torpédót talált fel, melyet ő Frictio-torpédónak, surló torpédónak, nevezett el. Lőpor-tölteléke 35—50 klgrm-ra rúgott, és az úszósság növelése végett nagy légkamrája volt. A gyújtó fej igen érzékeny keveréket tartalmazott chlorsavaskáli-, kénantimón- és üvegporból. Ily torpédó 1864-ben egy monitort, hat nagyobb hajót s egy ágyúnaszádot rombolt szét.

A német-dán háborúban 1864-ben Alsen sziget védelmére a dánok sajátos szerkezetű torpédókat használtak. Nem egészen egy méter magas, hosszú és széles faszekrényben mozdulatlan üveglombik állott, mely mintegy tíz kilogr. lőporral körülbelül félig töltve és parafadugóval volt elzárva. A dugón át üvegcső vezetett, mely felül finom hegybe végződött; a lombik belsejében levő vége pedig itatós papír-dugóval volt elzárva. E csőben úszott—öt káliumgolyocska kőolajban úszott. A cső alsó vége körül kaucsukhólyag volt megerősítve, másfél lat könnyen gyuladó lőporral. Ha már a hajó beleütöközése által az üvegcső felső részéből egy darabka letört, víz ömlött a csőbe;

minek következtében a kálium érintkezvén a vízzel, heves tűztüneménnyel elégett és meggyújtotta a kőolajjal átítatott papirosdugót. Ez az égő dugó a kaucsukhólyag kis portöltelékére esett és ez hozta aztán létre a töltény fellobbanását. E torpédók közül egy sem robbant fel.

Az 1870—1871-ik évi háborúban a német kikötők védelmére meglehetősen nagy mértékben elő voltak készítve a torpédók. Ezek erősen czinezett vaspléhből voltak összeszögezve s 35 kilogr. lőport tartalmaztak. Felső részekre öt chemiai gyújtó volt helyezve a következő szerkezettel: Ólomcsőben, mely mintegy 10 centiméternyire kinyúlt az edény felett, kénsavval megtöltött s aztán beolvasztott üvegcső volt zárva. Ezt a csövet chlorsavas káli- és porrá tört czukorból álló gyuló anyag fogta körül. Mihelyt a hajó egy ily csőhöz hozzá ütődött, széttört a benne levő üvegcső, és a kénsav meggyújtotta a chlorsavas kálit s vele együtt a töltést.

1866 óta a tengeralatti harc mezében több találmány gazdagította a romboló eszközök számát. Első helyen említendő H a r v e y angol kapitány uszály-torpédója. Rézedényből áll ez, melyben mintegy 50 kilogr. dynamit vagy pedig lőgyapot van; védelmül faláda veszi körül. Tatja a vízben való egyenes fekvés megtartása végett ólommal van terhelve. A torpédót a torpédósajka $1\frac{1}{4}$ hüvelyk vastag vontató kötélen huzza, s kormánykötéllal úgy igazgatható, hogy a hajótól 50—60 foknyi szög alatt oldalt úszszék. Felrobbantására mechanikai vagy elektrikus gyújtót használnak. A felgyújtást mindkét esetben oly peczek eszközzel, melyet emelő-áttétel nyom le. Az ilyen torpédó harc közben mindig veszély saját hajójára nézve.

Az 1867 és 1868-ban L u p i s osztrák kapitány és Whitehead angol mérnök által feltalált hal-torpédó rendkívül elmés szerkezetű. Kovácsolt vasból készül; általában delfin alakja, két vízszintes s egy függőleges uszósár-

nya van a kezdeti iránynak megtartására. Előcsúcsán több mozgó kar úgy van felrakva, hogy csak egy ütés kell rájuk, s fellobban a töltés, a mely pedig nem kevesebb mint 300 kilogr. lőgyapot. Hátsó végén van a kormány s egy szárnycsavar, melyet sűrített levegővel mozgatott gép hajt. A sűrített levegőt, melynek mintegy 80 légköri nyomása van, aczélpléhből készült szekrény foglalja magában, benn a torpédó belsejében. A torpédó három méter hosszú s legnagyobb átmérője egy harmad méter. Sajkáról vagy pedig a parttól lehet használni. $8\frac{1}{2}$ csomó* sebességnél e torpédó 1800 métert halad; de reménylik, hogy a sebességet 20 csomóra is fokozhatják óránként. Az út, melyet a torpédó megtesz, a víz felszínén emelkedő légbuborékok által van jelezve. Ez a torpédó, mely annyi kárt okozott már a törököknek, s melyet csupán Fiumében gyártanak, a legtökéletesebb minden mostani torpédók között; javításán azonban még mindig igyekeznek.

Ericson, amerikai mérnök, az 1860-ik év végén szintén szerkesztett torpédót, mely vékony vaslemezből készül s három méter hossza mellett egy ötödrész méter átmérője van. Belseje két elkülönített részből áll, melyek közül az egyik a töltés számára, a másik pedig a gép és kormány befogadására van rendelve. Használatkor a hajóval vagy a szárazfölddel, a honnan lebocsáttatik, hajlékony tömlőkötél segítségével kapcsolatban marad. Ez a belül üres kötél ismét a sajkan levő légtartóval áll összeköttetésben. E légtartóból a gőzgép sűrített levegőt tol be és ez hajtja aztán a propeller-készüléket a torpédóban. A hajótól 1500 lábnyira lehet eltávolítani. Jellemző az a körülmény, hogy Ericson a kormányt is képes volt a hajóról szabályozni. A töltés

* A tengerészek a hajók sebességét egy oly készülékkel mérik, melyet *log*-nak neveznek s a melynek kötelén bizonyos távolságokban színes gyapottból *csomók* vannak. Szerk.

itt 500 kilogr. lőgyapot vagy dynamit. Ha a torpédó valami okból czélt téveszt, a lég hozzájárulása elzárátván, a kötél len visszahúzható s aztán újból ki lehet bocsátani,

1872-ben az amerikai Lay is talált fel egy torpédót, melyet az egyiptomi kormánynak adott el. Ez az üstpléhből kovácsolt torpédó szivar alakú. Hosszúsága, egy méternyi legnagyobb szélessége mellett, 8 méter; súlya teljes felszereléssel 2240 kilogr. Közvetlenül a víz felszínén úszik. A mozgató erő folyós szénsav, melyből a torpédó 250 kilogrammot hord magával. Ez a készlet elegendő három tengeri mérföldnyi utra. A torpédó belseje közfalak által négy részre oszlik; az elsőben van a töltés, mely a torpédó odaütődése folytán fellobban; a második részben a szénsav külön palaczkokban; ennek egy része a kormányt mozgatja, a másik pedig a propeller-készüléket; a harmadik osztály három tengeri mérföld hosszú kötelet zár magába, mely a továbbhaladás közben a fenéken levő lyukon magától legombolyodik. A negyedik osztályban két galvánteleg, relais, két pár elektromágnes, egy edény mint a gáznyomás szabályozója, a propeller mozgatására szolgáló gép, s végül a kormányzó készülék van elhelyezve. Mint látható, ez a torpédó igen bonyolódott, s ennek okáért igen érzékeny is. Előállításának ára jelentékeny, s bizonyára inkább ki van téve az ellenség által való szétromboltatásnak, mint a víz alatt uszó torpédók.

Julius Smith, mechanikus Bostonban, 1872 december hóban feltalált egy torpédót, melyet folyós ammoniak nyomása mozgat, s galvánfolyam kormánnyoz; haladás közben úszókészülék tartja a víz színén. Azon pillanatban, a mint a hajóhoz ütődött, elválík az uszókészüléktől, s bizonyos elevységre süllyedve, szétrobban. Ericson, Lay és Smith említett torpédói igen költségesek; előállításuk 5—10 ezer rubelbe (8—16 ezer forintba) kerül darabonként.

A mi a torpédók ellen alkalmazott

védelmi eszközöket és módokat illeti: ezek mai napság ép oly kezdetlegések, mint a mily kevésbé megbízhatók. Ugyanazért, legalább korunkban, a torpédók igen rettenetes fegyverek.

Idővel az ezen fegyverek ellen való védelmi előkészületek is bizonyára javulni fognak. Ép e napokban értesültünk, hogy Angliában a torpédók elleni védelem kérdését behatóan tanulmányozzák, s egyszersmind nagyobbserű

kísérleteket tesznek az eddigelő létrehozott védelmi eszközökkel. E kísérletek a víz alatt rejtőző torpédók felkutatására, s azon módok és eszközök kipróbálására irányulnak, hogy miként lehet a torpédókat szétrobbantani, a nélkül hogy nagyobb rombolást vinnének véghez. A mint olvassuk, a kísérletek szép eredménnyel jártak, az eljárás módja azonban még nem jutott nyilvánosságra. L. I.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

II. SZAKÜLÉS.

1876 márcz. 21.

Elnök: TAKÁCS JÁNOS.

1. Szily Kálmán Pogendorf emlékezetének áldozott, ki az „Annalen der Physik und Chemie“ világraszóló folyóirat szerkesztésével elévülhetetlen oszlopot emelt magának. Ötvenhárom éven át viselte e férfi a szerkesztés gondjait. 1858-tól a természettudományi társulatnak is külföldi tagja volt. Született 1796. deczember 29-kén Hamburgban; meghalt 1877. január 24-kén életének 81-ik évében. (Műegy. Lap. 13. füz.)

2. Plósz Pál az ideghártya biborszínéről értekezett, melyről rövid közlemény a Term. tud. Közöny 91-ik számában is volt. Előadó a felfedezés alapkísérletét ismételni s a tény valódisága felől akart meggyőződni, midőn ez irányban néhány kísérletet tett. Hogy a szem ideghártyájának biborszíne van, mely a különböző fény iránt érzékeny, s a fény behatására előbb narancsszínű, később világosabb s végre színtelen lesz, arról az ő kísérletei is tanúskodnak; de hogy a biborszínben kép is származzék, az neki még eddig nem sikerült. A nevezetes biborszín és átváltozá-

sát néhány sötétben kikészített házi nyulás békaszemmel demonstrálta.

3. Wartha Vincze, egy egyszerű készüléket mutatott be az érzékeny lángok előállítására. E készülék áll egy szélesebb üvegcsőből, melynek közepébe egy dugón át vékonyabb üvegcső van dugva, mely lefelé mozgatható s kaucsukcső segítségével gáz vezethető bele. Ha a kiáramló gázt a szélesebb cső szájánál meggyújtjuk s a lángot addig szabályozzuk, míg nyugodtan nem ég, a láng a hangok iránt rendkívül érzékeny lesz. Ezt kísérletekkel bizonyította be.

4. Schuller Alajos egy igen érzékeny előadási elektroszkopot mutat be, melyet mindenki könnyen maga elkészíthet. (Bővebb leírása a Műegyetemi Lapok 15-ik füzetében).

5. Ugyancsak Schuller Alajos kísérletek mellett előadja azt az egyszerű berendezést, melylyel ő az alkénassavas nátron képletetett kristályodását és az a közben fellépő melegedést mutatni szokta. (U. o.)

LEVÉLSZEKRÉNY.

(19.) Nagy Tamás tanár Hódmező-Vásárhelyről írja: 1877 június 17-kén este 9 óra 15 perczkor az alkonyat fényében egy ritka szép *tüzugombót* láttam felvillanni. Helyzete következő: *Kezdetén* Azimuth = 110°, magasság = 17°, *végén* Azim. = 116°, mag. = 10°. E *tüzugomb* fénye az erős alkonyatban is megközelíté Jupiterét,

s így bátran merem azt Venuséval egyenlővé tenni. A csoma nélküli fej színe élénk sárga volt, s feltűnt szerfelett lassú és kigyózó mozgása által. Látható volt 3 másodpercig. Kezdetén kisebb, de intenzívebb fényű, végén nagyobb, de bágyadtabb fényű volt.

Hibaigazítás. A Közl. 93. füzetében a 200 lapon felülről 7-ik sorban „olcsó ólomérczen“ helyett „*régi* ólomérczen“ teendő. A 212 l. Krenner J. előterjesztésében a Thomsonlihra nézve hibásan áll, hogy Dana „ellenében“ mutatja ki, miszerint az egyhajlású. Dana is azt mondja. Csak annyiban mondhatjuk, hogy „Dana ellenében“ a mennyiben a kristályok élszögeit illetőleg K. más szöveget talált mint Dana.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1877 JUNIUS HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párhányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	
	reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		
1	749.7	748.2	746.1	748.0	20.3	26.9	22.0	23.1	11.5	10.5	13.2	11.7	65	40	67	57	—
2	46.8	48.7	51.3	48.9	16.1	18.5	17.6	17.4	9.7	10.0	9.7	9.8	71	63	65	66	ny.
3	53.6	52.7	53.9	53.4	18.4	23.9	19.4	20.6	9.4	9.8	11.2	10.1	60	45	66	57	—
4	53.2	52.5	52.3	52.7	19.2	26.4	20.5	22.0	11.0	11.5	12.7	11.7	66	46	71	61	—
5	53.4	52.8	52.2	52.8	20.7	27.1	20.8	22.9	12.8	11.2	12.6	12.2	71	42	69	61	—
6	52.8	51.6	51.0	51.8	19.9	28.2	22.0	23.4	12.8	12.1	13.2	12.7	74	43	67	61	—
7	52.9	53.4	54.2	53.5	21.7	28.1	22.0	23.9	13.1	10.9	13.2	12.4	68	39	67	58	—
8	54.2	53.0	52.1	53.1	22.7	29.1	22.3	24.7	14.4	12.1	14.0	13.5	70	40	70	60	—
9	52.5	51.3	51.4	51.7	23.9	28.3	23.0	25.1	14.2	15.1	13.7	14.3	64	53	66	61	—
10	52.0	51.2	52.2	51.8	22.0	29.7	24.2	25.3	13.5	13.3	13.8	13.5	69	43	62	58	ny.
11	52.7	51.8	51.4	52.0	24.1	28.9	21.7	24.9	12.2	10.4	12.3	11.6	55	35	64	51	—
12	50.9	49.3	47.9	49.4	24.2	28.8	24.7	25.9	14.3	14.4	15.2	14.6	64	49	66	60	—
13	45.9	43.5	43.8	44.4	25.3	30.7	22.1	26.0	16.4	15.2	12.7	14.8	69	46	64	50	☀☔▲3.9
14	45.3	46.6	49.4	47.1	17.7	20.8	15.7	18.1	12.4	6.3	6.7	8.5	82	34	51	56	☀1.2
15	50.8	50.2	50.9	50.6	17.0	17.5	10.5	15.0	7.3	7.0	8.3	7.5	51	47	88	62	☀☔☔3.8
16	52.4	52.2	52.3	52.3	14.4	20.0	14.9	16.4	7.7	6.0	7.6	7.1	63	34	60	52	—
17	53.5	53.6	53.8	53.6	14.9	21.0	17.5	17.8	6.8	5.1	6.6	6.2	54	28	45	42	—
18	54.2	53.9	53.1	53.7	16.6	22.3	16.8	18.6	6.4	5.5	7.4	6.4	46	28	52	42	—
19	53.9	53.2	51.9	53.0	17.9	24.7	19.9	20.8	8.7	6.6	8.3	7.9	57	29	48	45	—
20	51.0	48.9	46.7	48.9	19.5	27.2	20.8	22.5	9.5	9.9	11.1	10.2	56	37	61	51	—
21	45.5	45.9	45.3	45.6	22.2	25.8	22.7	23.6	11.5	11.5	11.9	11.6	58	47	58	54	—
22	46.5	45.8	45.5	45.9	21.0	28.3	22.5	23.9	13.2	13.0	14.2	13.5	72	45	70	62	—
23	46.0	45.3	45.8	45.7	22.8	27.8	22.9	24.5	13.4	12.9	13.3	13.2	65	46	64	58	☀☔☔4
24	46.9	44.8	44.9	45.5	20.1	26.0	17.8	21.3	14.2	11.7	13.3	13.1	82	47	88	72	☀☔☔8.7
25	45.8	47.7	49.3	47.6	16.2	17.1	15.4	16.2	9.8	11.1	10.8	10.6	71	77	83	77	☀0.8
26	50.2	48.5	51.6	50.1	17.7	20.9	18.4	19.0	10.2	9.1	9.5	9.6	68	50	60	59	—
27	51.9	50.9	50.6	51.1	18.4	23.0	17.6	19.7	7.4	8.6	9.1	8.4	47	41	61	50	—
28	51.0	50.0	49.4	50.1	19.3	26.5	20.8	22.2	10.2	8.6	9.8	9.5	61	34	4	50	—
29	51.6	52.3	53.7	52.5	16.4	21.9	17.6	18.6	9.6	5.9	7.6	7.7	69	30	51	50	☀1.2
30	55.9	55.3	54.1	55.1	17.2	22.4	16.3	18.6	7.6	5.5	7.8	7.0	52	27	57	47	—
Közép	750.8	750.2	750.3	750.4	19.6	24.9	19.7	21.4	11.0	11.0	10.0	10.7	64.0	42.2	63.8	56.7	—

Javitott hőmérséki közép: + 21.0 C°. — A légnyomás maximuma: 755.9 millim. 30-ikán reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 743.5 millim. 13-ikán, d. u. 2 órakor. — A hőmérséklet maximuma: + 30.7 C°. 13-ikán d. u. 2 órakor. — A hőmérséklet minimuma: + 10.5 C°. 15-ikén este 9 órakor. — A nedvesség minimuma: 27^{9/10}, 30-ikán d. u. 2 órakor. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 7. — A csapadékok összege 25 millim. — Elpárolgás: 117.3 millim.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ☔, hó ❄, villámlás ⚡, égi háború ☄, jégeső ▲, dara △, ónos idő ☶, harmatvíz ◡, jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

Magyarország időjárása 1877-ik évi május hónap alacsony légnyomás, gyakori viharos légáramlások, gyakori, majdnem naponkénti csapadékok, nagy légnedvesség és fölötté csekély hőmérsék által volt jellemezve. A hónap első két napja általános ÉNY-i vihar és erős esőzés, az északi felföld egyes vidékein havazás közben telt el; e mellett a már is alacsony hőmérsék még tetemesen csökkent, úgy hogy 3-ikán és 4-ikén — a havi minimum alkalmával — a hőmérő a fagyópontot majdnem elérte, sőt egyes helyeken 1—2 fokkal az alá is sülyedett; a vetések ez által nevezetesebb kárt nem szenvedtek. Az első öt nap középhőmérséke átlagban 4.7 fokkal maradt a normalis alatt. Sülyedő légnyomás mellett a hűvös, borús és esős idő még néhány napig tartott míg 8-ikán a szélirány délre való fordulásával a hőmérsék emelkedésnek incült, hogy 13-ikán általános égi háború és esőzés kíséretében havi legnagyobbát elérje, mely azonban a május havi maximumnál mintegy öt fokkal alacsonyabbnak ütött ki. A 11-ik és 15-ik közti öt nap legmelegebb időszaka volt, a mennyiben ennek középhőmérséke tagadó anomáliát nem mutatott. Az ismét felül kerekedő erős ÉNY-i légáram a légmelegséget nemsokára újból apasztotta, úgy hogy 20-ikán

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1877 JUNIUS HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szélereő				Felhőzet				Ozon			Delejes elhajlás				Delejes intensitas (N.)			
	7	2h	9h		7h	2h	9h		éj-jel.	nap-pal.	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h	
	reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este	közép			reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e	d. u.	este	
1	—	E ¹	SW ²		0	0	2	0·7	0	0	9°3'7"	9°6'8"	9°12'6"	9°3'6"	86·8	86·2	91·5	93·0	
2	W ⁶	NW ⁶	NW ²		5	10	4	6·3	5	5	5·2	7·1	11·3	8·3	90·2	87·6	92·1	93·1	
3	N ²	N ¹	—		1	3	1	1·7	7	3	3·7	6·8	12·8	8·2	90·3	89·3	91·4	93·2	
4	—	NW ¹	—		0		1	1·0	0	2	5·0	8·3	14·0	7·9	90·2	87·0	94·4	94·0	
5	—	E ²	S ¹		0	2	2	1·3	0	0	5·4	7·5	14·4	8·2	88·6	90·6	92·4	94·9	
6	—	S ²	—		2	3	0	1·7	0	0	4·2	5·9	14·5	8·6	93·3	92·0	93·5	95·8	
7	—	S ¹	W ¹		5	3	0	2·7	0	2	4·7	9·1	14·7	7·5	90·2	89·2	89·7	95·8	
8	—	—	—		1	1	1	1·0	2	1	4·9	8·0	13·0	7·8	91·8	88·2	91·4	93·3	
9	E ¹	—	W ¹		0	2	5	2·3	0	3	4·0	6·9	13·0	8·2	86·6	88·1	93·0	95·1	
10	E ¹	E ¹	—		2	7	1	3·3	3	3	4·5	6·1	11·5	8·6	88·8	88·0	93·2	94·6	
11	—	W ¹	—		1	1	0	0·7	3	3	3·3	6·8	14·1	8·2	87·9	87·5	94·9	95·4	
12	NE ¹	E ¹	—		0	2	0	0·7	0	5	6·1	7·1	14·2	8·1	89·0	89·5	92·2	95·9	
13	—	W ²	W ²		0	2	5	2·3	2	6	4·9	9·5	15·6	7·4	90·8	86·6	92·8	94·6	
14	VW ³	NW ³	N ¹		10	1	3	4·7	7	6	5·1	8·0	14·9	8·1	91·6	89·5	88·5	93·5	
15	W ²	—	—		3	10	0	4·3	2	5	3·6	9·0	12·3	8·2	93·0	90·6	92·7	94·9	
16	NE ²	NE ²	—		0	3	1	1·3	6	2	4·7	8·2	13·9	8·4	93·4	91·6	97·0	96·7	
17	NE ³	NE ²	NE ²		2	6	7	5·0	4	0	4·2	7·1	11·4	9·8	94·0	92·6	95·1	100·8	
18	NE ²	NW ¹	—		0	4	2	2·0	0	0	5·5	7·2	12·0	8·1	91·7	94·2	96·1	96·8	
19	—	S ¹	—		0	0	0	0·0	2	0	4·2	6·6	11·0	8·6	93·5	95·2	98·4	99·0	
20	—	S ²	S ¹		0	0	0	0·0	0	0	3·3	7·8	10·8	8·3	93·8	95·1	96·4	97·0	
21	—	—	W ²		3	6	1	3·3	0	1	3·2	6·3	11·7	8·1	93·2	92·8	93·5	96·9	
22	N ¹	—	—		0	2	1	1·0	0	2	3·1	4·9	13·7	9·1	94·2	91·2	98·3	99·1	
23	S ¹	SW ³	W ²		0	7	6	4·3	0	2	3·0	6·0	14·0	8·1	94·6	93·1	96·2	97·1	
24	W ²	—	W ³		5	6	3	4·7	6	6	1·2	5·4	11·0	7·7	96·8	94·1	93·9	96·7	
25	W ⁴	N ⁴	W ¹		0	10	10	6·7	8	0	4·3	7·0	14·3	7·7	91·8	87·8	92·2	96·4	
26	N ¹	NE ²	—		2	7	4	4·3	4	0	3·2	8·3	13·0	7·5	90·6	89·0	93·7	95·8	
27	N ²	NE ³	W ²		0	0	2	0·7	5	4	3·2	6·5	12·2	8·2	90·0	89·1	95·3	96·9	
28	—	W ²	W ²		2	3	4	3·0	2	2	3·1	6·5	13·0	8·0	90·0	87·0	97·9	95·2	
29	W ⁴	W ⁶	W ²		6	1	0	2·3	7	5	4·7	6·6	14·4	8·0	91·0	88·6	92·9	97·1	
30	NW ²	W ²	W ²		0	1	0	0·3	5	4	1·6	6·1	14·2	8·1	93·4	91·5	95·8	96·4	
Közép	—	—	—		1·7	3·5	2·2	2·5	2·7	2·4	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szélereőség : 1·4. százalékokban : 12. 15. 10. 0. 12. 3. 36. 12.

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

Mostantól kezdve a vízszintes delejes erőt nem absolut mértékben, hanem skáláreszekben közöljük, minthogy a skála 0 pontjának értékei csak az év lefolyása után állapíthatók meg pontosan. A végleges absolut értékek az Évkönyvekben tétetnek közé.

Közeliítő absolut értékek következő képlet szerint számíthatók ki; $H = 2·0865 + (N-40)0·000466$. (*N* a leolvasott skáláreszeket jelenti).

a barométer legalacsonyabb állásával egy másodrendű melegminimum képződött. Csak 28-ikán kezdett a levegő normális hőfokáig felmelegedni. — Havi középhőmérsékül találatott : Árvaváralja 9·4, Selmeczbánya 10·0, Segesvár 13·5, Ruzskabánya 12·0, Szeged 13·8, Debreczen 13·8, Budapest 13·4, Pozsony 12·3, Sopron 12·5, Zágráb 14·1, Fiume 15·5 C. fok. A legnagyobb anomaliát Szeged, Budapest és Sopron tüntették fel — 3·5, fokkal; az átlagos anomalia — 2·7 fokot tett. A legkisebb hőmérsék Árvaváralján — 2·1. Budapesten + 3·7, Fiumében + 8·6 fokkal lett megfigyelve. A hőmérsék ingadozása a rendszel összhangzásban volt. A légnymóság havi közepe közel 2 mm.-rel kelletténél alacsonyabb volt; minimuma 20-ikán, maximuma 28-ikán jelentkezett. A légnedvesség közepe (68—74%) mintegy 8 százalékkal nagyobb volt szabályszerű értékénél. A csapadék havi összege: Árvaváralja 160, Selmecz 117, Segesvár 163, Ruzskabánya 198, Szeged 71, Debreczen 107, Budapest 85, Pozsony 65, Zágráb 65, Fiume 110 m. m.

KURLÄNDER IGNÁCZ.



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.