

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2¹/₂ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XIII. KÖTET.

1881. NOVEMBER

147-^{IK} FÜZET.

XXIX. A VÁLTÓLÁZ OKARÓL.*

Magyarország a váltóláztól többet szenved, mint Közép-Európának bármely más országa; szomorú nevezetességre tettünk szert e tekintetben. Lehetetlen, hogy gondolkodóba ne ejtsen az a nagy kár, mely gazdaságunkat, nemzeti vagyonunkat éri az évenként egyszer, sőt néha kétszer is elhatalmasodó váltóláz által, mely mindannyiszor számos munkás kart terít a betegágyra és egyrészt a kereset hiánya és az emberi erő kevesbitésével, másrészt a gyógyítás költségeivel okoz anyagi veszteséget. És a váltóláz ártalmi nem is szorítkoznak az ideiglenes munkaképtelenségre és a járvány tartamára. A váltóláznak éppen hazánkban gyakori rosszindulatú alakjai számos embernek életébe is kerülnek, az ismétlődő járványok pedig a váltóláz-látogatta vidékek lakosságát elgyengítik, munkabírását leszállítják, élettartamát megrövidítik.

Ez okoknál fogva a váltóláz kérdése Magyarország számos vidékének gazdaságára és népesedésére életkérdés.

Az alsórendű gombákra vonatkozó vizsgálódásokkal foglalkozván, nagy fontosságánál fogva kiterjesztettem figyelmemet a váltólázra, melynek fertőző természete remélni engedte, hogy, mint más fertőző betegségek, szintén valamely alsórendű gombával lesz oki viszonyba hozható. Ámde tudjuk más fertőző betegségekről, a melyek körül a tüzetes vizsgálati módszer nagyobb eredményeket tudott már elérni mint a váltóláz körül, hogy a fellépés és terjedés feltételei és viszonyai korántsem oly egyszerűek, mint azt a pusztán általános megfigyelésből, a tapasztalatok után ítélő régi orvosok hitték. Nem remélhető tehát a váltólázat illetőleg sem, hogy sikerülni fog kevés vizsgálattal, rövid úton tisztába hozni oktatát és megadni az által az ellene való védekezésre a biztos alapot. De minthogy bármely adat, legyen az még oly csekély is, ha kifogástalan vizsgálódás útján lett elérve, célunkhoz közelebb visz:

* Előadatott a k. m. Természettudományi Társulat szakülésén 1881. febr. 16-ikán és a budapesti kir. Orvosegyesületben 1881. április 23-ikán.

a fényes eredménynek kétes volta nem riaszthat vissza a vizsgálódások megkezdésétől.

A váltóláz okának jelen kell lennie a megbetegedett ember testében; de a kutatás még sem irányult első sorban magára a beteg testre, hanem az ember környezetére, a melyből valamely anyagnak a testbe kell jutnia, hogy itt a váltóláz képében nyilvánuló betegséget előidézzék. Ezt a nem egészen logikus irányt a kutatás számára az az ősrégi tapasztalat jelölte ki, hogy a váltóláz mocsaras vidékeken otthonos, olyanokon tehát, melyeknek talaja szervi hulladékokkal van szennyezve és nedves, 3 hol a talaj árja magas, — és hogy járványai a talaj kiszáradása idején lépnek fel. Közel állott az a gondolat, hogy maga a talaj termi a váltóláz csírát nedvessége idején és hogy azok a kiszáradás után szétporladó talajjal a levegőbe kerülnek és evvel jutnak a szervezetbe, a tüdőbe meg a gyomorba. E felfogás támogatásához járult még egy másik, szintén ősrégi tapasztalat, az t. i. hogy a mocsarak lecsapolása és kiszáritása, azután a talajnak behorítása néhány jábnyi vastag földréteggel és így a nedves rétegnek a mélységbe temetése (colmatálás) megszünteti a váltólázakat valamely vidéken, de visszatérnek azok, ha a talaj újból mocsarassá válik, vagy ha a föld a régi talajfelület feltárásáig fel ásatik. A tapasztalás tehát a talajt jelölte ki a váltóláz okának tnyészto helyéül a levegőt meg közvetítőül a talaj és ez ember szervezete közt.

De a talaj igen bonyolódott összetételű anyag, alaki és chemiai alkotó részeinek száma igen nagy. Hogy közülök kitaláljuk azt, amely az ember szervezetében a váltólázat okozza, egyenkint kell őket fontolóra vennünk.

A szervetlen, ásványi talajrészek fertőző képessége mellett semmi sem szól; ellenben láttuk, hogy a váltóláz mocsaras talajból származik, a mely szervi, különösen növényi hulladékokkal van fertőzve. Ezek a nedves talajban rothadnak, a kiszáradás után elporlanak, felszállnak. Ilyen kiszáradt, rothadt növényi hulladékoknak azonban hasonlóképen nem tulajdoníthatjuk azt a betegítő hatást, mely a váltóláz alakjában lép fel, mert a váltóláz okának szaporodó képességgel kell bírnia, hogy időnkint járvány jellemét ölthesse. Ilyen szaporodó anyag, valami *élő csíra* felvételére jogosítanak a beteg emberen észlelhető tünetek is, nevezetesen hasonlóságok más olyan betegségek tüneteivel a melyeknél élő csíra, egy alsórendű gomba (baktérium) mint betegség-okozó már tényleg ki van mutatva.

Így tehát a talaj alkotó részei közt is egy alsórendű gombának a csíráját kell keresnünk, a mely a szétporlott talajjal a leve-

gőbe és az ember szervezetébe jut, itt kifejlődik és szaporodik, és anyagcseréje által a váltóláz alakjában jelentkező betegséget okozza. Hogy pedig ezt a netalán feltalálható baktériumot a váltóláz okozásával vádolhassuk, vizsgálatainkkal be kell bizonyítanunk, hogy az a baktérium a váltóláz talajban honos, hogy azt a talajon kívül mesterségesen is lehet termesztetni, — hogy vele mesterségesen is előidézhető váltóláz emberen, vagy ama betegségre hajlamos állatokon és hogy az a baktérium természetes úton megbetegedett ember testének szöveteiben és nedveiben is található.

A kutatás ez útjára Klebs és Tommasi-Crudeli léptek először, kik két év előtt Olaszországnak váltóláz vidékein, az Agro romanó-n, a Pontini mocsarakban, Sziciliában s egyebütt végeztek vizsgálatokat, melyek eredményéül „*Bacillus malariae*“ néven, a talajból, a mocsarak iszapjából és a fölöttük nyugvó levegőből termesztethető fonalbaktériumot írtak le, mely házi nyulaknál szabályos lázat idéz elő, és melyet azután Marchiafava rosszindulatú váltólázban elhalt emberek szerveiben is megtalált.*

Saját vizsgálataim fonalalakú baktériumnak jelenlétét váltóláz vidékek talajában megerősítették.

Hogy ezen baktériumok életviszonyait megismerhessem, nagy mennyiségben tenyésztettem azokat; az eredmények ismertetése előtt leírom röviden a tenyésztésnek a módszerét abban a reményben, hogy ezen kutatás, könnyű kivihetőségénél, és az eredmény közvetlen észlelhetésénél fogva hazánk számos orvosa és növény-tani szakembere közt fog munkatársakra találni.

A vizsgálandó anyagot a váltóláz vidéken a talaj felszínéről, ház udvaráról, tó vagy mocsár partjáról vagy fenekéről veszünk. Ha ennek néhány porszemecskéjéhez egy csepp vizahólyag-oldatot adunk s meleg helyen állni hagyjuk, azután 600-szoros nagyítással mikroszkóp alatt nézzük, már néhány perc múlva kifejlődni láthatjuk az ábrán (445-ik lapon) látható alakokat. Tökéletesebben vizsgálhatunk, hogyha termesztjük a bacillust. E célból vizahólyag-oldatot kémelő csövecskékbe teszünk, a cső száját egy ujjnyi laza vattaréteggel elzárjuk és azonnal felforraljuk. Most a csövecskéket bádogszekrénybe helyezük, mely alatt petróleumlángot égetünk folytonosan, de csak oly gyengén, hogy a hőmérsék állandóan 35—37 C°-ot mutasson. Ha ebben a „tenyésztő-szekrényben“ 48 órán át tiszta maradt a csövecskékben foglalt vizahólyag, jele, hogy idegen szervezetek, baktériumok nincsenek benne, azért bátran felhasználhatjuk a talajok megvizsgálására.

* V. ö. Természettud. Közlöny. 1879, novemberi füzet.

A gyűjtés helyén a talaj közvetlenül beoltható; ha egy ideig állott volna a föld a szobában, távolítsuk el legfelső rétegét, melyre a levegőből is hullhattak baktériumcsírák, vegyünk közepéből kendermagnyi morzsát már előbb kiizzított és lehült csiptetővel vagy késhegygyel, s vessük bele a kémcsőben foglalt vizahólyag-oldatba. Az ekként beoltott csövecskéket a tenyésztő-szekrénybe teszszük és időnként megvizsgáljuk, hogy a baktériumok fejlődése mennyire haladt. E végből ugyanazon talajt több csövecskébe oltjuk, időnként megnyitunk egyet és a megvizsgálás után eldobjuk; vagy hajszálnyi vékonyágra kihúzott és kihevített üvegcsövecskével, melyet a vattadugón át fúrunk be, veszünk ki egy csepp folyadékot. Igen célszerű a fentebbi módon készült tiszta tenyésztőcsövecskékkbe friss állati vérből a hajszálcsővel egy-egy cseppet adni; de mielőtt beoltást tennénk, néhány napra a tenyésztő-szekrénybe állítjuk a csövecskéket s csak a tisztán maradtakat használjuk fel.

Ezen módszer szerint vizsgáltam meg a budapesti városligeti tó partjának talaját és fenekének iszapját, és nagyobb számú talajokat, melyeket ügyfelek voltak szívesek vidékről küldeni. Minden talajpróbából sok beoltásra és továbboltásra volt szükség, hogy a *bacillus fejlődésének menete* tisztán álljon előttünk. Ez a következő:

A friss talajban, mint mondtam, bacillust nem találunk; de meg van ott a csírája. A bacillus tojásdad, igen erős fénytörésű, kemény burokkal bíró testecskévé változik át, mihelyt környezete a táplálására alkalmatlanná válik, ha kiszárad vagy elfogy a tápláló anyag. És ez alakban rendkívül nagy ellenálló képességet fejt ki külső hatások iránt. A gombák fejlődésének ezen stadiumát, alakját spórának nevezzük; a mellékelt ábra 1. sz. rajzán előttünk fekvőt nagy ellenálló képességénél fogva nevezhetjük *évelő spórának* (Dauerspore C o h n, K o c h, corpuscule brillant, P a s t e u r). Ez a tenyésztő folyadékban csakhamar bacillust hajt, a mely egyik, vagy mind a két végén nő ki. (2. rajz. a.) Kezdetben az ilyen csírázó spóra még magán viseli a fényes burkot; később lehull az és a spóra belső anyagának maradványa mint homályos megduzzadtság látható még egy ideig a bacilluson (2. rajz, b.). Végre eltűnik ez is és a bacillus mint rövid pálcza (2. rajz, c.) kanyarogva uszkál a folyadékban. Most indul meg a szaporodás oszlás útján, a midőn a rövid bacillusok vagy ketté törnek, vagy előbb hosszú fonalakká nőnek ki (3. rajz), melyek azután rövid tagokká esnek szét (4. rajz). A szaporodásnak leghathatósabb módja azonban az, hogy a bacillus fonallá nő ki, melynek belső tartalma apró, gömbalakú baktériumokhoz (micrococcus) hasonló testecskékké esik szét (5. rajz). Ha igen kedvező a tápláló medium, a minő épen a vérrel elkészített vizahólyag,

ezek a spóratermők igen hosszúvá és igen vastaggá nőnek ki (6. rajz, a). Belátható, hogy ezen az úton egyetlen bacillus ezer meg ezer ilyen „átmeneti spórát“ képez, melyek az igen törékeny spóratermőkből kiszabadulnak, és mint szemcsés rögök (6. rajz, b.) lebegnek a folyadékban. Az átmeneti spórák további sorsa az, hogy ezek is bacillusokká nőnek ki újból (7. rajz). Így jönnek létre egy kultúrában 24—36 óra alatt a bacillus különböző alakjainak milliói, melyek a folyadékban élénken futkosnak, kigyóznak fel-alá s növekedésük és szaporodásuk közben a tápláló anyagot felemésztik. A tápláló anyag fogyásának foka szerint visszatér a kultúra vázolásunk kiinduló pontjához, az évelő spórához. A bacillusok igen vékony, de szerfelett hosszú, 8—10 mm. hosszú, szabad szemmel látható fonalakká



Váltólázás vidékek talajából tenyésztett bacillus fejlődésbeli alakjai, 600-szeres nagyításnál.

nőnek ki, melyek nagyon rövid, sűrű halmazokban csoportosuló, tagokká (8. rajz) esnek szét. Minden ilyen tagból egy-egy évelő spóra lesz az által, hogy az kemény burkot tömörít maga körül a tápláló folyadékból; ez az alak nem különböztethető meg az eredeti évelő spórától. De már a fejlődés korábbi időszakaiban is termelődnek évelő spórák; tiszta vizahólyagban egy-egy bacillusnak 2, legfeljebb 3 fénylő testecskeje van (9. rajz), melyek évelő spórákká válnak. Legujabban azt az érdekes megfigyelést tettem, hogy kedvezőbb tápláló mediumban, nevezetesen vérrel kevert vizahólyagban a bacillusok már a második napon hosszú fonalakká nőttek ki, melyekben igen nagyszámú fénylő testecske, évelő spóra képződött (10. rajz) épen úgy, mint az a léptályog bacillusánál történni szokott.

Így megismerkedve a bacillus fejlődésének menetével, tovább vizsgálhatjuk most a fejlődésnek feltételeit és akadályait.

Ha talajmorzsát tiszta vizahólyagba teszünk, az így készült elsődleges kultúra kivétel nélkül megered minden esetben; de hogyha ebből veszünk egy cseppet, melyben pedig ezernyi bacillus és spóra van, és azt ismét tiszta vizahólyagba viszsziük át, ez a másodlagos kultúra már csak az esetek egy harmadában ered meg. Az okot könnyen abban kereshetjük, hogy az elsődleges kultúrában a vizahólyag organikus anyagán kívül még aránylag nagy mennyiségű talajanyag is áll a bacillus rendelkezésére, míg a másodlagos kultúrában csaknem kizárólag a vizahólyagra van utalva. Ezen feltevés helyességét a kísérlet igazolja. Ha a meg nem eredt másodlagos kultúrákhoz, melyekben tehát vizahólyag és bacilluscsírák vannak, utólagosan adunk oly talajt, melynek baktériumcsíráit $+190$ egész 195 C^o-ú hőmérsékletnek két órai behatása által elől-tük: a bacillus fejlődésnek indul. Ugyanazt érzük el, ha a talajt kiizítjuk és csak hamuját oltjuk rá a másodlagos kultúrára. Ebből következik, hogy *a bacillusnak az organikus anyagon kívül a talajnak ásványi alkotó részeire is szüksége van kifejlődéséhez.*

Vizsgálhatjuk továbbá azt is, milyen tápláló értéke van a bacillus számára a vérnek. Ez a vizsgálat azért fontos mert ha vérben jól terem, nő és szaporodik a bacillus, következtethetjük, hogy az ember testében is megélhet. És valóban, — a mi bacillusunk számára a vér a legkedvezőbb tápláló anyag. Már a fejlődés vázolásánál mondtam, hogy vérrel kezelt vizahólyagban a talajmorzsából a legbujább bacillustermést káphatjuk (10. rajz); ezenkívül a vér jelentékeny tápláló értékét bizonyítja az is, hogy a meg nem eredt másodlagos kultúrák megfogamzanak és óriási szaporodásnak indulnak (6. rajz), ha utólagosan egy csepp vérrel javítjuk meg. A vér ezen tápláló értékében része van az ásványi alkotó részeknek is, mert az utóbbi eredmény előáll akkor is, ha a vérnek csak hamujával javítjuk fel a meg nem eredt kultúrákat; de ilyenkor a fogamzás nem oly dús, a szaporodás nem oly jelentékeny és a kultúra gyorsabban fut le és tér vissza az évelő spóra alakjához, mint ha az egész vért adtuk hozzá, annak jeléül, hogy *a vér tápláló értékében a főrés az organikus anyagot illeti meg.*

A termesztésre használt anyagnak tápláló értékét úgy ítéltük meg, ha a bacillusnak évelő spóráit oltjuk beléje, és megfigyeljük, megfogamzanak-e azok, és mennyi idő alatt fut le a kultúra teljesen, azaz annyira, hogy abban ismét csupán csak évelő spórák vannak. Így járva el, kitűnt, hogy az eddig megvizsgált anyagok közül legkedvezőtlenebb a tiszta vizahólyag, melyben az évelő spó-

rák ritkán csíráznak ki, a többi kombináció a legjobb felé a következő sorrendbe állítható: vizahólyag és vérhamú, vizahólyag és talajhamú, vizahólyag és talaj, vizahólyag és vér, a legjobb: vizahólyag, vér és talaj.

Ezek a bacillus fejlődésének anyagi feltételei; vizsgálhatjuk most még azt is, *minő hatások gátolják fejlődését?* Ha tudniillik véglegesen tisztába lesz hozva, hogy ez a bacillus okozza embernél a váltólázat, gondoskodnunk kell módokról, melyekkel elpusztíthatjuk vagy hatástalanná tehetjük. A fentebbiekből kitént már az, hogy száraz talajban a bacillus nem szaporodik, hanem csak évelő spórája lappang. Ha tehát *a talajt állandólag szárazon tartjuk*, megvonjuk a bacillustól a lehetőséget a kifejlődésre és szaporodásra. Láttuk azt is, hogy a „vizahólyag és talajhamú“ nem oly kedvező tápláló anyag mint a „vizahólyag és friss talaj“, mely utóbbi tehát még organikus anyagokat is tartalmaz. Ebből következik, hogy ha *a talajt organikus anyagoktól tisztán tartjuk*, csökkentjük a bacillus megélhetésének lehetőségét. Ezt két úton érhetjük el: vagy általában *távoltartjuk az organikus hulladékokat a talajtól*, vagy más úton pl. tűzzel pusztítjuk el, vagy a már szennyezett talajt szárazon tartjuk, a midőn a benne foglalt organikus hulladékokat maga a talaj emészti meg, a talajlevegő oxidálja.

A bacillusnak itt vázolt életfeltételei annyira egyeznek az általános tapasztalattal, mely a talaj tisztán és szárazon tartását bizonyította be a váltóláz leküzdésére legczélszerűbb eszközül, hogy ezen vizsgálatok már a mellett szólnak, hogy a váltóláz oka a fentebb ismertetett bacillusban rejlik; de e kérdés csak akkor lesz véglegesen eldöntve, ha sikerül a bacillussal mesterségesen előidézni a váltólázat, mi az eddigi kísérletekkel még nincs elérve.

A talajon kívül, úgylátszik, hogy igen nehéz lesz a bacillust a *fertőzetlenítés* szokásos eszközeivel elpusztítani. Megvizsgáltam eddig a *hőmérsék* befolyását a bacillus fejlődésére.

Szembeszökő hatás mutatkozott a másodlagos kultúrákon; ezek, mint mondám, rendszeren csak az esetek $\frac{1}{3}$ -ában fogamzanak meg; de ha azonkívül melegítve lettek egyenként $+55$ egész 110 C^o.ra 10—10 perczen át, a fogamzás gyakorisága leszáll 2% alá. Ellenkező hatással van a lehűtés; ha 0° egész —20'6 C^o hőmérsék hatásának teszszük ki a másodlagos kultúrákat 10—10 perczen át, a fogamzás gyakorisága megközelítőleg 50%-ra emelkedik. A nedves meleg tehát csökkenti, a nedves hideg fokozza a másodlagos kultúrák fogamzó képességét; de a bacillus csíráit *nem öli el teljesen*, mert a meg nem fogamzott kultúrák is életre ébreszthetők, ha talajt, talajhamút vagy vért oltunk rájuk utólagosan.

A friss talajnak fertőztetése felette nehéz. Ha beoltjuk tiszta vizahólyagba, a fogamzásra hatással még az sincsen, ha ezek a kultúrák $+140\text{ C}^\circ$ nedves hőnek tétetnek ki $\frac{1}{2}$ órán át, vagy ha -20.6 C° -ra hűtetnek le, ha megfagynak. A száraz hő is fölötte nehezen öli el a bacillus csíráit, élő spóráit; ha a talajt 2 órán át $+175$ egész 185 C° -ú légfürdőben tartjuk és azután vizahólyagba oltjuk: a kultúra, elkésve bár és gyengén ered meg, de a bacillus mégis kifejlődik. *Előlni csak úgy sikerült élő spóráit, ha a talajt két órán át $+190$ egész 195 C° -ú légfürdőben tartottam.*

Látható ebből, hogy a legkeményebb tél, melyben a talaj legfelületesebb rétege oly fokra hülhetne le, mint a fentebb alkalmazott -20.6 C° ., nem öli meg a bacillus csíráit a váltóláz talajban. Másrészt ellantáll a bacillus $+140\text{ C}^\circ$ -ú nedves hőnek és csak $+190\text{ C}^\circ$ -ú száraz hőben vész el. Ilyen magas hőmérsék kiterjedt alkalmazásáról szó sem lehet.

A természetes és mesterséges alacsony hőmérséklettől mint olyanoktól tehát mi segítséget sem várhatunk a váltóláz leküzdésénél. Ellenben a talaj kiszáritása és tisztán tartása határozottan hátráltatja a bacillus fejlődését, és így remélhető, hogy, ha a fertőző kísérletek segítségével sikerül kimutatni a bacillus azonosságát a váltóláz okával, a talajszáritás czélszerűségének és szükséges voltának meg lesz adva a kísérleti bizonyítéka is.

DR. RÓZSAHEGYI ALADÁR.

XXX. A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK HALADÁSA AZ UTOLSÓ ÖTVEN ÉV ALATT.

— Befejezés. —

A csillagászatban a Neptun bolygónak Adams és Leverrier által majdnem egyidejűleg, de egymástól függetlenül 1845-ben történt fölfedezése a matematikai teremtő ész legnagyobb diadalát képezi. Az apró bolygók közül 1831-ben még csak négyet ismertek, ma már 220 körül jár a számuk. Számos csillagász hite szerint még a Merkuron belül is volna bolygó, vagy volnának bolygók; ez azonban még nyílt kérdés. A naprendszer is gazdagodott a Saturnus belső gyűrűjének, Mars mellékbolygóinak és Saturnus, Uranus meg Neptunus újabb mellékbolygóinak fölfedezése által.

Csillagászati ismereteinknek legváratlanabb haladását azonban az utóbbi ötven év alatt a színkép-elemzésnek köszönhetjük.

A színkép sötét vonalait legelőször Wollaston vette észre, a ki azonban csak néhányat látott közülök; hanem ugyanezeket Wollastontól függetlenül felfedezte Fraunhofer is, a kinek nevééről méltán nevezték el e vonalakat, és a ki 1814-ben közel 576-ot állandósított meg rajzban. A sajátképeni színképelemzésre az első lépést Herschel, Fox Talbot és Wheatstone tette meg egy társaságunkban 1835-ben felolvasott

irattal. Ez utóbbi kimutatta, hogy az a színekép, melyet az izzó érczek gőze bocsát ki, fényes vonalokból alakul, és ezek a vonalak, mint akkor hitte, minden egyes érczre vonatkozólag állandók, azonban a különböző érczeknél egymástól különböznek. „Ebben“, úgymond, „az érczanyagok felismerésére a chemiai elemzésnél alkalmasabb módszerrel rendelkezünk, a melyet jövőre hasznos czélokra alkalmazhatunk ki.“ Sőt nemcsak az egyes anyagokat ismerhetjük ekként alaposabban fel, hanem a rendkívül csekély mennyiségű részecskék jelenlétét is felföldözhetjük, mivel némely esetben egy szemernek $\frac{1}{5,000,000}$ -része is könnyen észrevehető.

Készségesen belátjuk azt is, hogy ekként akármely új elemnek jelenléte is fölfedezhető; s e módszer segítségével csakugyan már is néhány új elemet fedeztek föl, a melyeket akkor említtek majd fel, ha a chemiára térnek át.

Azonban a színeképelemzés még ennél is nagyobb és meglepőbb eredményekre vezetett. Már maga Fraunhofer észrevette, hogy a Nap színeképében levő sötét kettős *D* vonal összeesik a közönséges lángok színeképében általa észlelt kettős fényes vonallal, míg Stokes, Sir William Thomsonnal azon ötletét közlé, a ki azután előadásaiban tanította is, hogy ezen vonalak mind a két esetben a nátrium jelenlétének köszönhetőek. Mindamellett Kirchhoffot és Bunsent illeti az elismerés azért, hogy ők találták ki eredetileg s ők kutatták ki elsőben rendszeresen azt a viszonyt, mely a Fraunhofer-féle vonalak és az izzó érczek színeképében levő fényes vonalak között van. Ők valamely állandó mértékre kívánván szert tenni, melylyel akármely kívánt anyag jellemző vonalait meghatározhatják és följegyezhessek, az a gondolatuk támadt, hogy összehasonlításul a Nap színeképét használhatnák. Erre nézve a színeképelemző készüléküket úgy állíták fel, hogy a

prizma egyik felét a Nap, másikat pedig azok a világoló gázok világítsák meg, a melyekét vizsgálni szándékoztak. Ez alkalommal azonnal szemökbe ötlött, hogy az egyikben levő világos vonalak egyenesen a másikban levő sötét vonalakkal esnek össze; például a nátrium világos vonala összeesett a Nap színeképében levő *D* vonallal, vagyis inkább vonalakkal. A következtetés önként kínálkozott: Nátrium van a Napban! Valójában fölséges pillanatnak kellett lennie annak, a melyben ez a gondolat elméjükben megvillant! Ez egymaga elég kárpótlásul szolgál minden fáradalmaikért.

Kirchhoff és Bunsen ugyanilyen eljárással mutatták ki azt is, hogy a Napban hidrogén, nátrium, magnézium, vas, nickel, chróm, mangán, titán és kobalt is van. Azóta Ångström, Thalen és Lockyer a sorozatot jelentékenyen megszaportították.

Azonban az égi testeknek nem csupán chemiai elemzésére vet világot a spektroszkóp; fizikai szerkezetöket és fejlődéstörténetüket is fölvilágosítja ez a csodálatos eszköz.

Egészen megszokottá vált már az a föltevés, hogy a Nap világoló légkörrel borított sötét test. Most az ellenkező látszik igaznak. A Nap teste, vagy a fotoszféra rendkívül fényes. Ezt a magot a Nap atmoszféráját képező, aránylag hideg gázok burkolják körül s ezek okozzák a színeképben levő sötét vonalakat. Harmadikul van a chromoszféra, mely főként hidrogénből áll, a melynek kilövelései, mint mondják, néha 100,000, vagy több angol mérföldre is behatolnak a külső burrokba, vagyis koronába, melynek természetével még nem vagyunk tisztában.

Régebben a chromoszférának magasabb régióit képező vörös lángokat csak a ritkán előforduló teljes napfogyatkozás alkalmával szemlélhették. Janssen és Lockyer képessé tettek bennünket arra, hogy a spektroszkóp segítségével a Nap e régióit akármikor szemlélhessük.

Ezenfelül az is szembetűnő, hogy a kutatásnak az a hatalmas eszköze, melyet a spektroszkóp szolgáltat, nem szorítkozik egyedül csak a naprendszerünket képező anyagokra. A világló testet vizsgálhatjuk ekként, akár milyen távolságban legyen is az, mindaddig, a míg fénye elég erős. Nem szenvedett semmi kétséget, hogy e módszert elméletileg alkalmazhatjuk a csillagok fényére is, mind a mellett a gyakorlati alkalmazásnak elég sok és nagy akadály állta útját. *Sirius*, e mindenek közt legragyogóbb csillag, kerek számban száz milliószor millió angol mérföldre van tőlünk; és bár hatvan akkora Nap kitelnék belőle mint a miénk, mindamellettt fénye, mire tizenhat esztendei útbanlétel után hozzánk eljut, csak kétezer milliomod résznyi mint a Napé. Fraunhofer azonban, ily körülmények daczára is, már 1815-ben felismerte a csillagok közül négynek a fényében az állandó vonalakat; 1863-ban pedig Miller és Huggins-nek Angolországban, s Rutherford-nak Amerikában sikerült meghatározniok néhány fényesebb csillag színképében a sötét vonalakat; megmutatván ekként, hogy e szép és titokzatos világlók számos oly anyagi testeket tartalmaznak, mint a minőket mi ismerünk. Például az Aldebaranban következethetünk a hidrogén, nátrium, magnézium, vas, calcium, tellur, antimón, bismuth és kéneső jelenlétére; a melyek közül némelyekről még idáig nem tudjuk, hogy megvannak-e a Napban. El lehetünk rá készülve, hogy a csillagok összetétele nem egyöntetű s úgy látszik, hogy néhány eléggé jól körvonalozott osztályba lehetne őket sorozni, a mely kimutatná hőmérséki különbségeiket, vagy más szóval korukat. Hugginsnek néhány csillagról vett fotografiai színképei e nézet igazolásra nyomatékos adatokul szolgálnak.

Ekként a csillagokkal magokkal számláltathatjuk elő az összetételeikül szolgáló anyagokat, és pedig azzal a fényvel, mely már akkor kilővelt be-

lölök, mielőtt még mi megszülettünk volna.

Azonban a színképelemzés még ennél is többet beszélhet el nekünk. Az észlelés régi módszerei csak annyiban határozhatták meg a csillagok mozgásait, a mennyiben azok előttünk a látásvonalra keresztben mozogtak; arra, hogy a látásvonalban felénk közeledő, vagy tőlünk távolodó mozgásait megismerhessük, nem szolgáltathattak eszközöket. Doppler 1841-ben azt az ötletet koczkatáta, hogy a csillagok színei e tekintetben is segítenének rajtunk, mivel e színeknek változást kell szenvedniök a szerint, amint a csillag földünk felé közeledik, vagy tőle távolodik. Mindenki észlelte már, hogy ha a vonat előttünk elvonultakor füttyöl, e fütty úgy tetszik mintha megváltoznék a mint a gép elkerül mellettünk. Ez a tény természetesen nem a füttyben véghezmenő változásból ered, hanem abból, hogy a fülbe jutó hanghullámok száma növekedik a mint a vonat felénk tart, ellenben csökken akkor, mikor a vonat tőlünk távolodik. Miként a hang, úgy a szín is változást szenvedne az ily mozgás által. Azonban Doppler módszerét gyakorlatilag nem lehetett felhasználni, mivel a színén véghezmenő változás semmikép sem volna érzékíthető; sőt e módszert még akkor sem lehetne használnunk, ha a dolog másként volna, mivel a csillagok valódi színeit nem ismerjük és azért nincs oly adott vonalunk, a melyhez a mérést eszközölhetnénk.

Mindazonáltal a fény sugártörésében csakugyan megy végbe változás a viszonylagos mozgás következtében, s Huggins eredményvel alkalmazta a spektroszkópot e kérdés megoldására. Első ízben a Sirius színképét vette elő s kiválasztotta az *F* nevezetű vonalat, a mely hidrogéntől származik. Ha most már a Sirius mozdulatlan volna, vagyis inkább, ha a Földtől való távolságát állandóan megőrizné: akkor az *F* vonal ugyanazon helyzetet foglalná el a Sirius színképében, mint a Napéban.

Ellenkező esetben pedig ha a Sirius közelednék hozzánk, vagy távolodnék tőlünk: ez a vonal egy kissé eltolódna a színeképek vagy a vörös, vagy a kék vége felé. Tényleg azután úgy találta, hogy ez a vonal lassacskán a vörös felé mozog, azt mutatva, hogy a köztünk és a Sirius között levő távolság növekedik, másodpercenként körülbelül húsz angol mérföldnyi sebességgel. Hasonlóképen a Betelgeuze, Rigel, Castor és Regulus távolsága is növekedik, míg ellenkezőleg másoké, péld. a Véga, Arcturus és Polluxé kisebbedik. Azon eredményt, melyet Huggins húsz csillagnál elért, azóta megerősíté sőt kibővíté Christie, jelenleg királyi csillagász s utóda Sir G. Airy-nek, a ki azon állást, magának becsületére s a tudománynak hasznára, oly sok ideig viselte.

Úgy látszik, mintha a hulló csillagok színeképeinek vizsgálata még ennél is nehezebb volna; azonban Herschel Sándor sikerrel vitte még ezt is ki s úgy találta, hogy a hulló csillagok magvaí világlóvá hevült szilárd testek. Felismerte ő bennök a kálium, nátrium, lithium és más anyagok vonalait s azt tartja, hogy a hulló csillagok jellegre s összetételükre nézve hasonló testek azokhoz a kőnemű tömegekhez, melyek néha mint meteorok jutnak a földre.

Még idáig nem találtak oly elemet a meteorokban, melyet már előzőleg mint a földben is meglevőt, ne ismeretek volna; azonban az általok feltüntetett tünemények azt mutatják, hogy egészen más körülmények között kellett alakulniok mint azok, a melyek a Föld felszínén uralkodnak. Említhetném pl. a kristályos kovasavnak azt a sajtáságos alakját, melyet Maskelyne *asmanit*-nak nevezett el, s a meteoritek egész osztályát, melyek általában nikkellel társult vasból állanak, a melyeknek D a u b r é e *holosiderit* nevet adott. Nordenskiöldnek 1870-ben Ovi-fakban tett azon nevezetes fölfedezése, midőn számos, nikkellel és kobalttal elegyült vastömböt talált bazalt között,

mely apró szemecskékben vasat tartalmazott, — hogy Judd szavaival éljek — „igen fontos összekötő kapcsot szolgáltatott a földi és földönkívüli sziklák egymással szorosabb viszonyba hozatalához.“

Még arra nézve nem rendelkezünk elégséges bizonyítékokkal, hogy ki merhetnének mondani azt a következtetést, hogy az égi testekben oly anyagok is vannak, a melyek a mi Földünkön nem fordulnának elő, bár a színeképekben sok oly vonalat találunk, a melyeket egész bizvást semmi földi elemmel össze nem köthetünk. Másfelől meg néhány oly anyagot nem fűdöztek még eddig fel a Nap atmoszférájában, a mi a mi földünkön előfordul.

Az ilyféle felfedezések tételéhez, mint a milyeneket elsoroltunk, még nem régiben sem lehetett volna semmi reménységünk. Comte még 1842-ben, tehát napjainkhoz oly közeleső időben, a „Cours de Philosophie Positive“ című munkájában valósággal azt mondja az égi testekre vonatkozólag, még pedig egészen alapigazsággal, hogy „ezek alakja, nagysága, távolsága és mozgása meghatározásának lehetőségét felfoghatjuk, de chemiai összetételüket s ásványtani szerkezetüket soha és semmi úton-módon sem tanulmányozhatjuk.“ Ezt a lehetetlenséget azonban néhány év mulva valósággal végrehajtották, a mi eléggé mutatja, hogy mennyire nem tanácsos megszabni, hogy a tudományban mi lehető és mi lehetetlen.

Említenem is fölösleges, hogy ha már a spektrumból ennyit tanultunk, még ez után sokkal több tanulni valónk van hátra. Miért adnak némely anyagok kevés, mások meg sok vonalat? Miért ad ugyanazon anyag különböző hőmérséklet mellett különböző vonalakot? Mi viszony van e vonalak és a testek fizikai meg chemiai tulajdonságai közt?

Bizonyára még sok új ismeretre számolhatunk a spektroszkóppal jövőben véghezviendő kutatások nyomán

az atomok és molekulák titokszerű működés módjaira nézve. Meglehető, még arra is rákényszerülünk, hogy az úgynevezett elemekre vonatkozó nézetünket megváltoztassuk. Prout régen kimondá már azt az ötletét, hogy a hidrogénnek kell az őseredeti anyagnak lennie, mert feltűnőnek találta azt a körülményt, hogy majdnem minden atomsúly a hidrogén atomsúlyának egyszerű többsége. Brodie kutatásai is egészen összeváltak azzal a föltétellel, hogy az úgynevezett elemek valószínűleg összetettek és hogy alkotó részeik különválva fordulnak elő a Nap atmoszférájának legforróbb vidékein. Ez az egész tárgy a legnagyobb érdeklődést érdemli, s örvendhetünk rajta, hogy nemcsak oly férfiak figyelmét vontta magára, mint a milyenek honfitársaink közül Abney, Dewar, Hartley, Liveing, Roscoe és Schuster, hanem még számos külföldi kutatót is.

Midőn a geológia oly nagyban kiszélesíté az elmultra vonatkozó ismereteinket, a Nap jövőendő melegének kérdése is oly érdeklődést támasztott, a minőt még soha. Helmholtz kimutatta, hogy még a ködelmélet elfogadása mellett sem kell azt fölvennünk, hogy ez a ködszerű anyag eredetileg világoló volt; mert mostani magas hőmérséklete nemcsak lehetőség szerint, hanem a legnagyobb valószínűséggel, főleg a részei közt levő nehézkedésnek az eredménye. Ebből az következik, hogy a Nap lehető munkaereje még távolról sincs kimerítve és folytonos összezugorodása mellett kevés, vagy éppen semmi csökkenéssel még számos millió évekig áraszthatja fényét és melegét.

Miként a tenger főnyét, úgy az ég csillagait is mindig a sokaság legkifejezőbb jelképeiül említették; és észlelésünk megjavított módszerei a csillagok sokaságának eme hatását képzeletünkre még növelték. Ma tudjuk, hogy a mi Földünk csak egy csillag a legalább 75.000.000-nyi világoknak tengerében.

De még ez sem az egész. A világoló égi testekhez minden kétségen kívül hozzá kell adnunk még megszámlálhatatlan sok másokat, a melyeket nagyobb távolságuk, kisebb terjedelmük, vagy gyengébb fényük miatt nem láthatunk; mert csakugyan tudjuk, hogy számtalan oly sötét csillag is van, a melyek vagy semmi vagy aránylag csak kevés világosságot lövelnek ki. Így, ha a Procyont tekintjük a látható csillag mozgásából egy láthatatlan égi test létezését bizonyíthatjuk be. Hasonlóképen felhozhatom az Algol-nál, ezen a Medusa fejében levő fényes csillagnál előforduló nevezetes tűneményeket. Ez a csillag változatlan fényvel ragyog két nap és tizenhárom óra hosszai: ekkor negyedfél óra alatt, másodrendű csillagból, negyedrangú nagyságúra csökken; azután ismét másik negyedfél óra alatt eredeti fényességét visszakapja. Ezen változások bizonyára valamely sötét test jelenlétére vallanak, a mely szabályos időközök alatt az Algol által kibocsátott fény egy részét felfogja.

Ekként az ég mennyezete nemcsak „fényes aranylemezekkel van vastagon beborítva“, hanem szögekül, kialudt csillagokkal is ki van verve, a melyek egykor, meglehető, ép oly fényesen ragyogtak, mint a mi Napunk, most pedig kihaltak és hidegek, mint a milyen Napunk is lesz egykor, valami tizenhét millió év múlva, amint Helmholtz mondja.

A csillagászati kutatások általános eredményét Proctor ékesszólóan a következő szavakba foglalta össze: „A csillagok rendszere, általánvé sokkal bonyolultabb s változatosabb szerkezetű mint idáig hitték; a csillagtenger mélységének ugyanazon vidékein, valódi nagyságában, számtalan csillag található együtt; gáznemű és csillagokból álló planétaszerű, gyűrűalakú, elliptikus vagy csigavonalú, minden rendű és rangú ködfoltok raja van együtt ugyanazon tejút határai közt; és végre az egész rendszer élő

mozgással van tele, a melynek törvényeit valaha, meg lehet, majd kitaláljuk, de most sokkal bonyolultabbnak látszik, mintsem megérthetnénk.“

Úgy gondolom, alig követelhetjük a magunk részére, hogy a világosságnak a hullámelmélettel való megfejtése az utóbbi ötven év határain belüli időre esik; mert bár Brewster az ő „Report on Optics“ című dolgozatában a mely a mi kiadványaink első kötetében jelent meg, a kérdést még be nem végeztek nyilvánítja is s kimondja, hogy még nincs róla meggyőződve; azonban azt hiszem, már ő ekkor majdnem magára maradt a kiömlési elmélet iránti előszeretetével. A fényinterferencia tünevényei körülbelül, sőt mondhatni tán egészen is kizárták a kételkedés lehetőségét, s a kérdést végleg megoldá Foucault híres kísérleteivel 1850-ben. A hullámzási elmélet szerint ugyanis a világosság sebességének nagyobbnak kellene lenni a levegőben mint a vízben, míg ha a kiömlési elmélet volna igaz: akkor az ellenkezőnek kellene történni. A világosság sebessége másodpercenként 186,000 angol mérföld, tehát oly nagy, hogy szinte lehetetlennek látszik, hogy a levegőben való haladásának sebességét, a vízben valóval összehasonlítva, meghatározhassuk. Mindamelllett a levegőbeli sebességet meghatározta Fizeau 1849-ben, sebesen forgó kerék segítségével. A következő évben pedig Foucault forgó tükör segítségével bizonyította, hogy a világosság sebessége nagyobb a levegőben, mint a vízben s ezzel a bizonyítékot teljessé tette a világosságot hullámzó mozgásból származtató elmélet részére.

Mostanában az az eszme kezd tért foglalni, hogy a világosság maga sem egyéb elektro-magnetikus háborításnál, mint Clark Maxwell kifejezé, s a világosságot közvetítő éther volna úgy a fény, mint az elektromosság szállító közege.

Wünsch már rég ideje, még 1792-ben kimutatta, hogy a vörös, zöld

és violaszín a három eredeti szín; azonban az ő általa elért eredményt nem igen vették figyelembe s továbbra is fenmaradt az a közvélemény, hogy hét eredeti szín van: a vörös, narancs, sárga, zöld, kék, indigó és viola szín; ezek közül négyről és pedig a narancs, zöld, indigó és violáról azt tarták, hogy a többi három keverékéből állanak. Tehát a vöröset, sárgát és kéket neveztek eredeti vagy alapszínnek, s azt hitték, hogy a fehér világosság létrehozatalára e három eredeti színnek jelenléte okvetetlenül megkívántatik.

Mindazonáltal Helmholtz 1852-ben kimutatta, hogy pusztá szemmel fehérnek látszó szín, sárga és indigó elegyítése által is előállítható. Mivel akkoriban a sárgát egyszerű színnek tekintették, ennél fogva ezt az esetet kivételnek nézték azon általános szabály alól, hogy a három egyszerű színnek elegyülése kívántatik meg a fehér szín létrehozatalára. Továbbá általános tapasztalat volt, sőt még most is az, hogy a kék és sárga elegyítéséből zöld származik. Ez azonban teljesen csalódás. Természetesen mindnyájan tudjuk, hogy a kék és sárga festék elegyülve zöld festéket hoz létre: azonban ez az eredmény a világosságnak a festékanyagok félig átlátszó részecskéi által történő elnyeléséből származik, és nem csupán a színek oly elegyülése, a melyet minden változás nélkül a sárga és kék festékrészecskék hoznának létre. Ezenfelül, két színes papírszelet s egy ablaküveg-darab segítségével kimutatható, hogy kék és sárga világosság egyesítéséből nem áll elő nyoma sem a zöldnek, hanem ha tiszta, a fehér hatását keltik az emberben. Ennél fogva utóvégre is a zöldet nem hozhatni elő a sárga és kék elegyítése által. Másoldalról meg Clerk Maxwell bebizonyította 1860-ban, hogy a sárgát vörös és zöld egyesítéséből előállíthatjuk, a mi azonnal tönkre tette a sárgának minden igényét az eredeti alapszínnek közé való bejutásra. Ezen és több más tekintetektől úgy látszik,

hogy a három eredeti szín — ha ugyan ezt a kifejezést megtartjuk — a vörös, zöld és a violaszín.

Jóllehet a violaszínen túl a mi szemünk nem vesz észre világosság-sugarakat, mindazonáltal ilyenek létezését kémiai hatásai által régideje bebizonyították. Stokes azonban 1852-ben kimutatta, hogy e világosság-sugarak létezése másképen is bebizonyítható, mivel vannak oly anyagok, melyek e sugarak hatásának kitétetve a mi szemünkkel látható világosságot bocsátanak ki magokból. Ezen tűnényt ő fluoreszcenciának nevezte. A színkép másik végén, a legújabb időben A bney-nek sikerült a vörösen túli részen levő nagyszámú vonalaknak lefényképezése; a melyeknek létezését először Sir William Herschel bizonyította be.

Mint hogy az ó-kori irodalmakban ritkán, sőt sok esetben egyáltalán nem tétetik említés a kék színről, ebből a körülményből Geiger — elfogadva s kibővíve az ötletet, a mit legelőször Gladstone pendített meg — azt következtette, hogy még a hozzánk olyan közel eső időben is, mint a milyen a Homér korszaka, őseink a kék szín iránt vakok voltak. Ámbár én részemről ezt a nézetet nem pártolhatom, mindamellett csakugyan feltűnőnek találom, hogy sem a Rigveda — a mely csaknem kizárólag az éghez intézett énekeket tartalmaz — sem a Zendavesta, a parzok vagy tűzimádók ezen bibliája; sem az Ó-Testamentum; sem a homéri költemények nem szólnak soha az ég kékségéről, holott másfelől a reggeli és esteli égnek színpompája a költészet hajnalodásától kezdve az emberiség bámulatának folytonos tárgyát képezte.

Azonban a pompás színeknek hol akadunk magyarázatára? Miért kék az ég? s a Nap kelte és nyugta miért karmazzin és aranyszínű? Azt mondhatná valaki, hogy a levegő maga kék színű; de ha a dolog így van, honnét veszik a felhők változatos színárnyala-

taikat? Brücke kimutatta, hogy a vízben uszkáló legparányibb részecskék a világosság-sugarak visszaverődése következtében kékeknek látszanak, Tyndall megtanított bennünket arra, hogy az ég kékségét annak köszönhetjük, hogy a légkörben uszkáló apró részecskék a kék sugarakat visszaverik. Ha pedig ekként a Nap fehér világosságából a kék sugarak különválasztatnak: akkor azoknak, a melyek átbocsátódnak, sárga, narancs és vöröseknek kell lenniök. Most már ott, a hol a távolság kicsiny, az átbocsátott világosság sárgásnak látszik. De mikor a Nap a látóhatár felé hanyatlik, a légköri távolság növekszik s azzal együtt a szétszóró részecskék száma is. Ezek gyengítik fokozatosan a violaszínt, az indigót, a kéket, sőt megzavarják még a zöld arányait is. Az átbocsátott világosságnak, ily körülmények közt, a sárgából a narancson keresztül vörössé kell átalakulnia s ekként mialatt délben az ég sötét kékségét bámuljuk, ugyanazon sugarak kékségöktől megfosztatva másutt az esti eget a napnyugt minden pompájával világítják meg.

Az utóbbi ötven év egy másik nevezetes diadalát a fotográfia feltalálása képezi. A század elején Wedgwood és Davy már észlelték azt a hatást, melyet a tárgyak képe a salétromsavas ezüsttel preparált bőrön vagy papiroson előidézett, azonban olyan szert nem ismertek, melylyel e képeket állandósíthatták volna. Ezt először Niepce tudta megtenni, de az ő eljárása ellen oly kifogásokat lehetett tenni, a melyek elterjedésének útját állták; csak 1839-ben fedezte fel Daguerre azt a módszert, a melyet méltán neveztek el azután az ő nevérol. Csakhamar ismét újabb javítást eszközölt Talbot. Ő „talbotypiait“ nemcsak papíron állandósította, — a mi már magában is nagy kényelem — hanem a negatív képek készítése által azt is lehetővé tette, hogy egy eredeti képről akárhány pozitív példány készülhessen.

Wheatstone-nak köszönhetjük azt az eszmét, hogy a kép kidomborítása ugyanazon tárgy két különböző pontról látott képének egyesüléséből származik. Ezt akként bizonyította be 1833-ban, hogy valamely mértani alaknak vagy más egyszerű tárgynak oly két két körrajzát tüntette elő, a melyeknek látná azt külön-külön mindegyik szem, s azután úgy helyezte el e képeket, hogy mindegyik képet egy szem lásson. Az ekként megteremtett stereoszkópot a fotográfia rendkívül népszerűvé tette.

A mesterséges világítás kérdése 2000 év alatt keveset, sőt mondhatni semmit sem haladt előre. A mult század bevégződéséig például világító tornyainkon fa- vagy széntüzek égtek. Az eddystonei világító tornyot Smeaton építette 1759-ben; azonban ennek világítására negyven éven keresztül körbe tüzdelt egy sor faggyu-gyertya szolgált. Az Argand-lámpa képezte az első nagyobb javítást, melyet csakhamar a gáz, majd 1863-ban az elektromos világítás követett.

Valamint a világosságot sok ideig anyagi részecskék kilövelléséből eredtetnek, úgy a meleget is anyaginak, jóllehet etheri anyagból eredtetnek tekintették, a melyről azt hitték, hogy hozzáadódik azokhoz az anyagokhoz, a melyeknek hőmérséklete emelkedik.

Davy híres kísérlete vetett véget ennek az elméletnek. Ez a kísérlet abból állott, hogy a légszivattyú légüressé tett harangja alatt két darab jeget pusztán egymáshoz dörzsölés által elolvasztott. Ebből azután meggyőződött, hogy a meleg, a mint már ezt régebben is hirdette Newton, Boyle és Hooke, a testek láthatatlan részecskéinek mozgásából áll. Mindamellét a közvélemény egész a jelen század közepéig azt tartá, hogy a meleg bizonyos „caloricum“-nak nevezett, rendkívül vékony folyadék jelenlététől ered, a mely elméletet ma már senki sem vallja magáénak.

A hő mechanikai egyenértékének

meghatározása főleg J. R. Mayer és Joule kutatásainak köszönhető. Mayer már 1842-ben kitüntette, hogy a hő mechanikai egyenértékét, mint alapadatot, kísérlet által kell megállapítani. Ő azután meg is kapta a hő mechanikai egyenértékét, akként hogy a levegő megsűrűdése által kifejtett hőt vette azon munka egyenértékének, melybe a lég összenyomása került. Azonban ennek a kísérletnek van egy megtámadható gyenge pontja. Az az anyag ugyanis, a melylyel dolgozott, nem ment a változások bizonyos folyamán keresztül. Ő felvette, hogy a lég összenyomására fordított munka eredménye csupán csak hőfejlesztés volt. Joule-t illeti az elismerés, hogy ő volt az első, a ki a lehető hiba fölfedezését megkísérelte. Ő megállapítá, hogy egy font súlynak 772 láb magasból kellene leesnie a végből, hogy egy font víz hőmérsékletét egy Fahrenheit-fokkal feljebb emelje. Hirn valamivel később más oldalról küzdött meg a feladattal s kimutatta, hogy ha mindazon hő, a mely a gőzgéppel közöltetik, munkává alakíttatnék át, minden egyes Fahrenheit-fok, a mely egy font víz hőmérsékletéhez adatnék, annyi munkát szolgáltatná, hogy általa egy font súly 772 lábnyira emeltetnék. Végeredményül az derül ki, hogy habár nem teremthetünk is munkaerőt, a természet nagy tárháza annyit szolgáltat számmunkra, a mennyi csak szemünknek, szánknaq tetszik. A víz és szél, a széntelep és az erdő a felhasználható munkaerőnek kifogyhatatlan forrásával látják el az embert.

Majd csaknem vérünnké vált az a meggyőződés, hogy az anyag különféle állapotai közt áthidalhatatlan űr tántong. Andrews azonban 1862-ben bebizonyította, a gáz, folyékony és szilárd halmaz-állapot összefüggő voltát.

Az oxigént és hidrogént egymástól függetlenül s egészen egyidejűleg teték folyékonyná Cailletet és Raoul Pictet. Cailletet-nek sikerült még a levegőt is folyékonyná

tennie s nemsokára azután Pictet a hidrogént tette folyékonyvá 650 légköri nyomás és a zérus alatt 170 C.-foknyi hideg segítségével. Sőt részben még szilárd alakúvá is változott, úgy hogy Pictet állítása szerint, földre hulltában, „az érczpengés éles hangját hallatta.“ Ekként kísérletileg bebizonyult, hogy olyan gázok, a melyeket állandó gázoknak neveztek, nincsenek.

A gázok kinetikai elmélete, melyet most általában elfogadnak, a gázok rugalmasságát molekula-mozgásaiknak egymással való közlődéséből magyarázza; s azt állítják, hogy az atomok, a hidrogént véve, 60 Fahrenheit-fok mellett másodpercenként 6225 lábnyi átlagos sebességgel mozognak; a mi pedig a molekulák terjedelmét illeti, Loschmidt számítása szerint, a kinek számítását Stoney és W. Thomson azóta igazolták, egynek egynek átmérője a hüvelyknek legfőbb egy 50.000,000-od része.

Jelenleg úgy látszik, hogy a mikroszkópnak bármennyire megjavított szerkezete mellett sem várhatjuk az atomok ismeretében való haladásunkat. Mostani eszközeinkkel üvegre karczott $\frac{1}{100000}$ -ed rész hüvelyknyi távolban fekvő vonalokat elkülönözten vehetünk még észre. Azonban magának a világosságnak fizikai természeténél fogva, a fénytalálkozásból eredő törés, már $\frac{1}{14000}$ -ed résznyi távolságban némi zavarodottságot kezd előidézeni. Úgy látszik tehát, hogy magának a világosságnak fizikai természeténél fogva, a mint Sorby kimutatta, alig remélhetnénk valami nagy előmenetelt, a testek szerkezetének láthatóságát illetőleg; más tekintetben ellenben kétségkívül még jelentékeny haladásokat várhatunk. Ugyanazon időben Dallinger és Royston Pigott kimutatta, hogy a mennyiben többet nem kívánnánk, mint csupán egyszerű tárgyak jelenlétének megállapítását, még az említettnél kisebb terjedelmű testeket is észrevehetünk.

Sorby véleménye szerint $\frac{1}{80000}$

rész hüvelyknyi hosszúságon 500—2000 molekula férne el; 500 például a fehérjéből s 2000 a vízből. Tehát még ha a mostaniaknál sokkal hatalmasabb mikroszkópokat készítenénk is, még akkor sem bírnánk közvetlen szemlélet útján az anyag elemi molekuláiról fogalmat szerezni magunknak. Sorby számítása szerint a szerves anyagnak az a legparányibb gömbje, melyet leghatalmasabb mikroszkopjainkkal észrevenni bírnak, még sok millió fehérje és víz molekulát tartalmaz. Ebből az következik, hogy a szerves szövetekben majdnem végtelen mennyiségű oly szerkezetű sajátság rejthetik, a melynek megvizsgálhatásának lehetőségét most még elképzelni sem bírjuk.

Az elektromosságot úgy tekinthetjük, hogy 1831-ben már éppen annyira megérett, hogy gyakorlati célokra felhasználását megkezdheték. Alig néhány éve mult csak, hogy 1819-ben Oersted felfedezte azt a természetét, hogy a mágnesűt elhajlítja, — hogy Ampère az elektrodinamika alapjait megvetette, — hogy Schweiger az elektromos tekercset vagy sokszorozót kitalálta s hogy Sturgeon az első elektro-mágnes összeállította. Faraday, a kísérletezők e fejedelme, 1831-ben adta hírül, hogy a volta-indukciót és a mágnes-elektromosságot fölfedezte, s ez a fölfedezés képezi a többi hárommal együtt majdnem minden telegráfeszközök alapját, a melyeket ma használunk. 1834-ben az elektromos áram természetére vonatkozó ismeretünk nagyban gyarapodott Charles Wheatstone azon nevezetes kísérlete által, a melylyel bebizonyította, hogy az áramnak fémvezetőben majdnem olyan nagy a sebessége, mint a világossági hullámoké.

E fölfedezések gyakorlati alkalmaztatása sem soká várattott magára, s az első telegráf-vonalat Paddingtontól Dreytonig a Nagy Nyugoti vasút mentében 1838-ban állították fel. Mondják, hogy Amerikában Morse az 1832 és

1837 közt eső évek alatt kezdte volna meg nyomó telegráfeszközének fejlesztését.

1851-ben a tenger alatti telegráf is bevégzett ténynyé vált Dover és Calais között. A tenger alatti vonalak gyorsan következtek egymásután, áthaladva az Angol csatornán s a Német (Északi) tengeren, végig kanyarogva a Földközi, Fekete és Vörös tengeren, míg 1866-ban két meghiusult kísérlet után sikerült végre az Atlanti Óceán fenekén hozni létre összeköttetést az Ó- és Új-világ között.

Nem szabad hallgatással mellőznöm a kettes és négyszeres telegráfozást az az újabbkor e bámulatra méltó vívmányát, mely több felfedező munkájának eredménye. Ezzel nemcsak mind a két irányban lehet egyszerre tudósításokat küldeni, hanem még az is lehetővé válik általa, hogy egyszerre négy eszköz dolgozzék, jellehet a távoli helyeket egyetlen egy vezető-sodrony köti össze.

Az újkori telegráfia másik új és talán még bámulatra méltóbb vívmánya a telefon és mikrofon fölfedeztetése, melynek segítségével az emberi hangot az elektromos vezető dróton oly gépezetek által küldhetjük a távolba, a mely rendkívüli egyszerűségével egészen meglepi az embert. Ez irányban Reiss, Graham Bell, Edison és Hughes nevei érdemlik meg kiáltésként a főlemlítést.

Az erőnek elektromos úton való vezetése következtében remélhetjük, hogy egykoron eljő még az az idő, a mikor a távolban is felhasználhatjuk az oly természeti erő-forrásokat, a melyeknek a Niagara vízesései, és daruinkat, emelő gépeinket s egyáltalán minden néven nevezendő gépeinket alkalmas központokon felállított erőforrások segítségével mozgathatjuk. E felhasználás-módokhoz a legújabb időben a Siemens testvérek még a következőket toldották: a vonatok szállítását a sineken keresztül bocsátott áramok segélyével; nehezen olvasható anyagoknak nagy tömegekben

való megolvastását, s az elektromos világító központoknak kertészeti célokra való felhasználását Werner és William Siemens tervezete szerint. Planté másodlagos telepének Faure által eszközölt lényeges javítása következtében, ügylátszik, hogy az elektromos erő raktározásának kérdése is gyakorlati megoldást nyert, a mely dolognak valódi fontosságát W. Thomson ez irányban tett újabb kutatásai eléggé bebizonyították.

Bajos volna azt a határt kimérni, a hol bevégződnék az elektromos erőnek az emberiség szolgálatára való továbbfejlesztése.

A mi a matematikát illeti, be kell vallanom, hogy még a legelőzékenyebb szives segítség mellett sem írhattam volna róla bár mit is önmagam. Azonban Mr. Spottiswoode volt szives számomra a következő értesítést készíteni.

A tudomány haladását, az utóbbi fél század alatt, feltűnő képben a matematika lejátszott szerepe nem épen jelentéktelen vonást képez. Azoknak a kik az ő bűvös körén kívül állanak, igen bajos elképzelniök azt a bámulatos értelmi erőt, mely imádóiban dolgozik, vagy azt a szélesen kiterjedő térséget, a mely fölött az az erő uralkodik.

A matematika továbbfejlesztésénél gyakorta megtörtént, hogy alakra nézve oly egyszerű, és szükséges voltukra nézve annyira szembeütő törvényeket állítottak fel, hogy bizonyítékra is alig szorultak. Mindazonáltal az ily törvényeknek alkalmazása gyakran nagy fontosságúvá válik, akár a végből, hogy általok szűkebb körre szorítottak oly következtetések, melyeket más tekintetekből vontak, akár a végből, hogy oly következtetésekre vezetnek, a melyekre az ő segítségök nélkül bajos lett volna eljutni. Ugyanez az eset adódott elő a természettanban is, nevezetesen pedig abban a kérdésben a mit „az erő fenmaradása törvényének” neveztek.

Az erőt úgy határozták meg, hogy az „valamely testnek vagy testek rendszerének az a képessége vagy hatalma, melynélfogva bizonyos adott állapotban, megmérhető mennyiségű munkát bír elvégezni.“ Az ily munka vagy a kérdés alatt levő testek állapotát változtathatja meg, vagy kihathat más testekre, azonban mind a két esetben a munka véghezvitele alkalmával a működő test a hatást elfogadó testre fordítja erejét. A törvény azután azt mondja ki, hogy a munka összes mennyisége, a kérdésben levő változás alkalmával, az adó és elfogadó testekben együttvéve változatlan marad.

Azon alapelv már, melyen ez a törvény nyugszik, a következő: „a testek között végbemenő minden változást valamely mértékegységül vett változás által számokban ki lehet fejezni,“ vagyis a munka akként megy végbe, hogy bármely rendszernek egyik állapotból a másikba való általmenetelének eredményét egyszerű összeadás és kivonással ki lehet számítani, még akkor is ha nem tudnók, hogy e változás mi úton-módon ment végbe.

Valamely fölfedezés vagy kitalálás lefolyásmódját, habár első tekintetre igen egyszerűnek látszik is, gyakran annál bonyolultabbnak tapasztaljuk, minél alaposabban vizsgáljuk át azt. Néha arról, a miről egyelőre úgy látszik, mintha csak egy elmének köszönhetnék, bebizonyosodik, hogy számtalan elme egymás után következő működésének eredménye. Gyakran számos sikerült és nemsikerült kísérletet nyomozhatunk ki, a mely mind ugyanazon irányban történt; sőt még a sikertelen erőfeszítések sem maradnak befolyás nélkül azon elmékre, a melyek szintén ugyanazon tárggyal foglalkoznak. És végre oly gondolatmagvagról, a melyeket eleintén nem egészen érettek meg, néha bebizonyul, hogy utóljára is a végleges eredmény eléréséhez a legelső lépcsőt képezték. Az események e sora alól úgy látszik, hogy az erő megmaradásának törvénye sem képez kivételt.

Akadnak olyanok, a kik még Newton irataiban is fedeznek fel oly kifejezéseket, melyek azt mutatják, hogy ő már birtokában volt néhány oly eszmének, melyeket ha a gondolatmenet egyenes során végig vezetett volna, már neki rá kellett volna bukkannia azokra az eszmékre, a miket most az erőről és munkáról vallunk. Azonban bármint legyen is a dolog, s akár kiket számítsunk is azok közé a kik az erő általános kérdésénél s törvényeinek megállapításánál közreműködtek: annyi bizonyos, hogy azon korszak határain belül, a melyről most beszélék, a kontinensen Seguin, Clausius, Helmholtz, Mayer, Angolországban Grove, Joule, Rankine és Thomson nevei azok, a melyek e nagy munkával mindenkoron együtt említetnek.

Frankland tanár szivességének köszönöm, hogy számomra a chemiáról a következő beszámoló nyilatkozatot készítette.

Az elemek közül a legtöbbet fölfedezték már az 1830-ik esztendő előtt, a ritkább elemek legnagyobb részét csak e század kezdete óta. Ezekhez még a következő ötöt fedezték fel, és pedig hármat Mosander; nevezetesen a lanthanumot 1839-ben, a didimiumot, 1842-ben, az erbiumot 1843-ban. A rutheniumot Claus fedezte föl 1843-ban s a niobiumot Rose 1844-ben. A színképelemzés ötöt csatolt a sorozathoz, nevezetesen a caesiumot és rubidiumot, melyeket Bunsen és Kirchhoff fedezett föl 1860-ban; a thalliumot, melyet Crookes 1861-ben, az indiumot, melyet Reich és Richter 1863-ban s a galliumot, melyet Lecoq de Boisbaudran 1875-ben fedezett fel.

A szerves chemiában 1830 körül a legáltalánosabban elterjedt nézeteket Berzelius gyök (radical) elmélete fejezte ki. Ezt az elméletet, melyet szerzője 1817-ben electro-chemiai és dualisticus alakban fejezett ki, maga a szerzője továbbfejlesztette 1834-ben,

a benzol-gyök felfedeztetése után pedig Liebig és Wöhler. Azonban még ugyanazon évben (1834) Dumas oly fölfedezést tett, mely ez elmélet electro-chemiai részét hathatósan átalakította, sőt abban az alakjában, a mint Berzelius kifejezte, egyenesen megbuktatta. Dumas kimutatta, hogy valamely elektro-negatív elem, például a chlór helyettesítheti, még pedig atomot atomért véve, az electro-positív elemet, mint a milyen pl. a hidrogén, és pedig némely esetben az összetett test jellemének jelentékenyebb megváltoztatása nélkül. A helyettesítés törvénye mindig nélkülözhetetlen részét alkotta a fölfedeztetése óta megteremtett minden chemiai elméletnek, és fontossága a tudomány haladásával folyton növekedett.

A chemikusok a szétbontás segítségével számos természetes és mesterséges vegyület molekulái berendezésének vagy a műnyelven szólva szöveteinek, constitutiójának meghatározásával is foglalkoztak, s az ekként keletkezett nézetek helyességét azután összetétel útján igazolták.

Sokáig azt hitték, hogy a szervetlen és szerves anyagok közt áthághatatlan korlát emelkedik; hogy a chemikus csak az előbbieneket készítheti laboratóriumában, míg az utóbbiak csak az állatok vagy növények élő testeiben alakulhatnak, mivel összeszerkeztésükre nem csupán chemiai rokonság, hanem bizonyos „életerőnek“ hitt valami is kívántatik. Ezen korlátot Wöhler csak 1828-ban ronthatta le az ureumnak összetétel útján való előállításával, s ez idő óta a tudomány ez ága Hofmann segítségével sebesen haladt előre.

Az atom-súlyok kiigazításával összeköttetésben föl kell említenünk, hogy az elemek úgynevezett természetes rendszerét állította fel Mendeleeff 1869-ben, a mely szerint az elemek tulajdonságai atom-súlyaik periodikus funkciói gyanánt tűnnek fel. E rendszer segítségével lehetővé vált a fel nem fedezett elemek tulajdonságainak

s atom-súlyának előre megmondása, az ismeretes elemekkel szemben pedig számos oly atom-súly meghatározása, melyet a szokásos módszerek egyikével sem bírtak megállapítani. Ez előre megmondások közül többet feltűnést keltő módon igazoltak. Az ugyanazon osztályba tartozó elemek periodikusságát Mendeleeff közleménye előtt körülbelül négy évvel már jelezte Newlands.

A mechanikában is épen oly feltűnő haladást vehetünk észre, mint a tudomány egyéb ágaiban. Sőt a mechanika tökéletesbülésének köszönhetjük a civilizáció gyakorlati irányában való előrehaladásunkat.

A mechanikai tudományok óriási fejlődése nagy részben azon új eljárás-módnak köszönhető, melyet a vasgyártásban elfogadtak. A következő adatokért ez irányban Douglas Galton kapitánynak tartozom köszönettel. A vasolvasztásánál a meleg légáramot Neilson hozta be 1830-ban. Eleintén 600 vagy 700 Fahrenheit-fokot értek el, azonban Cowper később Siemens regeneráló kemenczét alkalmazta a légáram melegítésére, s e célból főleg az olvasztó kemencze füstjét használta fel, mely azelőtt veszendőbe ment, úgy hogy a most valóssággal gyakorlatban levő hőmérsék felrűg 1400°-ra, sőt még többre is. Ennek eredménye azután a tüzelő szer nagy mértékben való megkimélése s a kiolvasztott anyag szaporulata.

Bessemer azon nagyszerű felfedezésével, melyet 1859-ben terjesztett a British Assotiation elé, megmutatta, hogy vasat és aczélt akként is lehet készíteni, hogy légköri levegőt erőltetünk a folyékony nyers érczen keresztül, mellőzve a régebben előzőleg szokásos eljárást, a vasnak hideg vízben való fürösztését és azután cementpor melletti hevítés által aczéllá átalakítását. Ezen változtatást, a mely által a régebben szokásos, fölöttébb terhes eljárás mellőztével egyenesen az olvasztó kemenczében lehet aczélt készí-

teni, az érczgyártás körében még egyéb javítások is követték.

Cort és mások találmányait 1830 előtt már régen ismerték, azonban még mindig nélkülöztük az érczkohász leg-hatalmasabb eszközét, Nasmith gőzkalapácsát.

Most az aczélt olyan olcsó áron termelik, mint régebben a vasat; s az által, hogy a vasút- és hajóépítés anyagául használják a vas helyett, a vasúton való utazás biztonsága növekedett; sőt az aczél a vasnál gazdaságosabb is, mert tovább eltart.

A vas használata ezenfelül a polgári és katonai építész műveire is kiváló befolyást gyakorolt. Telford még 1830 előtt épített a Menai szorosok felett egy 560 láb hosszú függő vashídat; azonban ez a híd a lokomotivok nehéz súlyához nem volt alkalmas. Jelenleg Fowler, a ki már aczéllal rendelkezik, a Forth felett épít oly két ívű vasúti hidat, a melynek mindegyik íve 1700 láb, vagyis a hossza közel egy harmadrész angol mérföld.

Azonban a mechanikai tudományok előhaladása főként a vasutak, gőzhajók, és elektromos telegráfok által működött legszembetűnőbben közre az emberiség jólétének előmozdításában. Az utóbbiról már megemlékeztem.

A mi a vasutakat illeti, a Stockton és Darlington közötti vasutat 1825-ben nyitották meg; azonban a Liverpool és Manchester között levő, ez első valódi, utasokat szállító vonal kelte 1830-ra esik. A vasutak mostani hossza 200,000 mérföldnél többre rúg, a mi közel 4,000,000,000 font sterlingbe került. A Sirius és Great Western még csak 1839-ben eveztek át először gőz segítségével az Atlanti tengeren. Valósággal a gőzhajó a legkitűnőbb, rövid vonásokban való feltűntetője e félszázad alatt történt haladásnak; a lapátoskereket kiszorítá a használatból a propellercsavar, az összetett gépezetet az egyszerű, a fa helyet adott a vasnak, a vas viszont az aczélnek. A haszon-talan súlyból csupán ezen javítás által

már 10—16 százalékot gazdálkodtak meg. A gyorsaság 9 csomóról 15-re sőt még ennél is többre növekedett. Végre a gőznyomást négyszög hüvelykenként 5 fontról 70 fontra növelték, míg a szénfogyasztás lóerőnként 5 vagy 6 fontról 2 fontra csökkent. Megjegyzésre méltó, hogy a mi angol hajó-állományunk nem csak rohamosan szaporodik, hanem ez a szaporodás megtartja az arányt a világ többi része hajóállományával szemben is. 1860-ban hajóink tonnatartalma 57.000,000 volt 72.000,000-val szemben, míg most 85.000,000 tehető 82.000,000-val szemben; úgy hogy a világon levő hajók felénél jóval több a mienk.

A gazdasági és statisztikai tudományokról keveset szólok, nem azért mert anyagom, hanem inkább azért, mert időm hiányzik.

Nem gondolnám, hogy a kérdés jelen állapotát tekintve, azzal vádolhatnának, hogy politikába ártom magam, ha megjegyzem, hogy a szabad kereskedelem tanának, mint tudományos igazságnak megállapítása azon korszak keretén belül esik, a melynek áttekintésével épen foglalkozunk.

A nevelésben is észszerűbb rendszer felé való haladást vehetünk észre. Mikor még én jártam nyilvános iskolába, sem a természettudományok, sem az újabbkori nyelvek, sem az aritmetika nem képezte alkotó részét az iskolai rendszernek. Ez most szerencsére megváltozott. Azonban még most is sok tenni valónk maradt a jövőre. Fölötte kevés az az idő, a mit a francia meg német nyelvre fordítanak, és a mi még sajnálatra méltóbb, legjobb iskoláink egy-némelyikében is úgy tanítják, mint ha holt nyelvek volnának. Végre, kevés kivétellel, átlag egy vagy két órát szentelnek a természettudományoknak. Úgy gondolom senki sincs közöttünk a ki az irodalmat kizárni vagy annak tanulmányozása iránt a kedvet megszegni ohajtaná. A mit mi kívánunk, nem egyéb mint hogy hetenként hat óra fordíttasék együttvéve a matematikára, ujkori

nyelvekre és a természettudományokra, a mely berendezés mellett még mindig húsz óra marad a latinra és görögre. Elismerem azokat a nehézségeket, melyekkel az iskolatanítóknak küzdeniök kell, mind a mellett, ha meggondoljuk, hogy mit tettek értünk s mit tesznek még folyton a természettudományok, nem tehetünk róla, ha a devonshirei herczeg bizottságának szavaival élve azt tartjuk, hogy a mi jelen nevelési rendszerünk egy a nemzeti szerencsétlenséggel.

A földmívelésben 1831 óta megmérhetetlen változás állott be. Az utóbbi félszázad volt tanúja a Smith kísérleteire alapított újkori alagcsővezetésnek. Az 1831-ben közhasználatban levő gépek legelőrehaladottabb alakjait a cséplőgép és szórórosta képezték. Azóta behozták a gőzekét, a kaszáló, az arató-gépet, mely a gabonát nemcsak levágja, hanem egyuttal kévékbe is köti; továbbá gőzgép csépli ki a magot s rakja meg a kazalokat. Ekként a tudomány ámbár jelentékenyen megcsökkenté a valóságos munka költségeit, mindamellert a munkásbérét javította.

Liebig báró a British Association-nél Glasgowban 1841-ben közölte először „A chemiának a növényélettanra való alkalmazásáról“ szóló munkáját, azonban időről időre azon kitartó és fontos kísérletekről is értesültünk, a melyeket Mr. Lawes, Dr. Gilbert társaságában Rothamstedben harmincz évnél tovább folytatott, s a melyek a földmívelésnek oly nagy lendületet adtak az által, hogy a figyelmet a gabna-termesztés elveire fordították s a trágyának észszerűbb felhasználására vezettek.

Az újabbkori felfedezéseknek egyik leghatározottabb jellemvonását az képezi, hogy a tudomány egyes ágai fényt vetettek és vetnek egymásra. Így az élő lények földrajzi szétoszlásának tanulmányozása, a melynek megismertetéséhez Slater oly nagy mértékben járult, rendkívüli sokat tett a régi föld-

rajz földerítésére. A Pirenék és Alpesek csucsain tányázó, a magas északot jellemző fajok oly hideg korszak létezésére vallanak, mikor a sarkkőri fajok foglalták el az egész lakható Európát. *Wallace-vonala* — a melyet e kitűnő természettudós nevééről méltán neveztek el — a malayi és ausztráliai vidékek ősrégi szétválására mutat; s a korall-lok tanulmányozása az atollok és parti korall-zátonyok természetére s jelentőségére vetett világot.

Az ember régiségét tanulmányozva a régésznek segítségül kell hívnia a chemikust, geológust, fizikust és matematikust. Az újabbkori csillagászat haladása főleg a természettannak és chemiának köszönhető. A földtanban chemiai kérdés a sziklafajok összetétele; a különböző képletek határainak meghatározása a földirat körébe tartozik; az őslénytan a múlt élettana.

Most be kell zárnom beszédemet. Attól tartok, hogy már is soká fárasztottam Önöket; pedig még sajnálatosmat kell kifejeznem a felett, hogy számtalan nagyon érdekes és fontos oly buvárlat esik még az utóbbi ötven év keretébe a melyeket lehetetlenség volt elősorolnom. Valójában, el sem is képzelheti az, a kinek még nem volt alkalm a tudomány haladásának az ő különböző ágaiban tanulmányozására, hogy ez a haladás mily óriási, mily páratlan a maga nemében.

Mindamellert gyakran hallottuk, hogy bármily nagyok és váratlanok az újabbkori felfedezések, mégis vannak bizonyos végső feladatok, a melyek örökre megoldhatatlanok. Részemről tartózkodni szeretnék az ily korlátozás tételétől. Mikor Parks azt kérdezte az araboktól, mi lesz a Nappal éjszakának idején s vajjon a Nap mindig ugyanaz-e vagy minden nappal megújúl, azt felelték neki, hogy e kérdések egészen gyermekesek s az emberi kutatás körét felül haladják. Már említettem, hogy még csak nem régiben, 1842-ben, oly nagy tekintély mint Comte a valóságos lehetetlenségek

közé sorozott minden kísérletet az égi testek chemiai alkotó részeinek meghatározására. Kétségtől még most is vannak oly kérdések, a melyeknek megoldásától annyira távol állunk, hogy még csak azt az útát sem látjuk, a melyen a megoldást megkísérhetnénk; mindamellett a multból merített tapasztalat óva int bennünket attól, hogy ne akarjunk korlátot vetni a jövő lehetőségei elé.

De bármint legyen is a dolog, jóllehet a megtett előhaladás rendkívül gyors volt, és a világ történetében nincs oly korszak a mely nagy eredmények

kivívásában csak megközelítő termékenységű is lett volna: mindamellet a jövőre való kilátás sem volt soha ily bátorító. Teljes reménnyel hiszem, hogy mához ötvenesztendőre, ezen székben következő utódomnak váratlanabb s még fényesebb felfedezésekről kellend számot adnia, mint a melyeket én igyekeztem e mai estén elétek varázsolni. A legnagyobb tanulság, a mire bennünket a tudomány megtanít, az, hogy milyen kevés az, a mit eddig tudunk és milyen sok az, a mit még ezentúl kell megtanulnunk.

Fordította DR. ÖREG JÁNOS.

XXXI. A FORRÓ ÉGHAJLAT NÖVÉNYZETE.*

Mint a növényélet minden közép-pontjában, úgy a trópusi erdőségekben sem mindenütt azonosak a növénytypusok s ennek következtében az erdő tekintete sem mindenütt ugyanaz. A hőmérséklet és tájmagasság szerinti változatosság jóval tetemesebb itt mint más zónák alatt, főképp a szerint, a mint a termő talaj vastagsága, a levegőnek és földnek fizikai meg chemiai tulajdonsága jobban vagy kevésbbé kedvezők az életnek.

A jellemző vagy a különféle szempontokból érdekes fajok száma is fölötte nagy itt. Első helyen állanak a harasztok, a pálmák, a galactodendronok vagy tejfák, a kúszó növények és az élősdí epidendronok, melyek a növényélet e bámulatos hazájának oly sajátos külsőt kölcsönöznek.

A trópusi növényzet egyik legsebbe alakja bizonyára a fa-nemű *haraszt*. A mi hideg és komor tájainkon fagyoskodva rejti föld alá törzsökét e typus és a meleg évszakban is csak leveleit fejt ki, melyek némely fajnál meglehetősen nagyok és szeszélyesen csipkézettek ugyan, de mégis mennyire távol vannak attól, hogy a forró égöv

fajainak gazdag arabeszkekkel díszes, roppant lombjairól kellő fogalmat nyujtsanak.

Az egyenlítői haraszt a pálma külsejére vall, de vele sem magas természetben sem lombjának bujaságában nem versenyez. Ha hasonlattal akarnók feltüntetni a pálmák és harasztok levelei között levő különbséget, azt mondhatnók, hogy a harasztok levelei finom és gazdag csipkeshövedek, a pálmákéi meg nehéz, vastag szőnyeg-kelmék. Egyébiránt e szép virágtalan növények külsején nem ez az egyetlen jegy, mely első pillanatra fölkelte a botanikától még oly távolálló egyének is a figyelmét: leveleinek sajátságos fejlődésmódja mindenkit meglep s egymagában is elég arra, hogy e typusnak bármely mással való összehasonlításától megóvjon: a fiatal levelek ugyanis mindenkor befelé kunkorodottak, mint egy a püspökpálczához hasonló.

A forró égöv igazi hazája a *pálmák*-nak is. A pálmák ez alatt a nap kegyelte égöv alatt érik el alakjukban és tulajdonságaikban a legnagyobb különféleséget. Sajátságos tény, melyet úgy látszik, a fiziológok még nem méltattak figyelmökre, hogy e fák nagyon eltérőleg viselkednek, aszerint, a mint csak maguk, vagy más fajok társaságában

* Mutatvány a Könyvkiadó Vállalat IV-ik ciklusában megjelenendő E m e r y „La vie végétale“ című munkájából.

élnék. Első esetben sohasem szorulnak úgy össze, mint például az északi erdők fenyvei; a levegő és világosság szabadon jár kel a pálmák magasra nyuló törzsei között. Tenyészetők, termésők dús, azonkívül sokan képeznek gyökérhajtásokat: miért nem számosabbak tehát hajtásaik és miért nem képeznek cserjéseket a nagy fák védelme alatt, mint az a kétszikű növények alkotta erdőkben van? Kétségkívül azért, mert némely faj oly dús és nagyterjedelmű levelekben bővelkedik, hogy azok árnyéka a fák egymástól való távolsága mellett is szélesen terül el a törzsek alatt, így különösen a *Raphia pedunculata* alatt, melynek levelei kiválóan nagyok; azért a pálmák társulása sohasem létesít oly áttörhetetlen és sötét vadonokat mint azok a trópusi őserdők, melyekben kiválóan a kétszikűek az uralkodók. Vajjon a pálmának növekedése érdekében okvetetlenül szüksége van-e a nagy légjáratra és a teljes napfényre? Nem viselhetné-e el valami közeli szomszédjának az árnyékát? Hiszen elszórtan a kétszikűek között is ép oly jól tenyészik a palma, és ez esetben minden baj és ártalom nélkül áll abban a sűrűségben, abban az ágasbogas zürzavarban, melyet egymásba fonódott merev törzsek, kanyargó folyondárok és a trópusi erdő hatalmas fáinak védelme alatt tenyésző epidendronok alkotnak. Miért van ezen egyazon típusbeli növényeknek annyira elütő viseletök? E kérdés bizonyára megérdemli azon szerencsés életbúvárok figyelmét, akik szülőföldjükön, a helyszínén tanulmányozhatják ezeket a bámulatos növényeket.

A pálmák termete igen különböző; felosztják őket *törpe*, *száras* és *kúszó pálmákra*.

Az elsőik közül némelyek teljesen száratlanok, mások bokrosodók, azaz csekély magasságba emelkednek és sok fattyúhajtást hajtanak, mint a *Raphia*-k és némely *Chamaerops*-fajok stb.

A második helyen említettek fiatal korukban száratlanok, utóbb többé-

kevésbé emelkedő törzsük képződik. E pálmacsoport tagjai számosabbak az új világban mint az óban; és Amerikában magasabbak is mint másutt. Így az ázsiai pálmák legnagyobbjai közé tartozó legyező-pálma (*Corypha umbroculifera*. Lin.) Ceylon és Malabár szigetein nem magasabb 22 méternél, holott a kókuszpálma 30, 32 métert is meghalad; azt mondják, hogy a braziliai *Euterpe oleracea* Mart. még jóval magasabbra, 40 méternyire is felemelkedik. Mindezen fáknek terjedelmes, marandó levelök levén, folyton vizet igényelnek és fejlődésükben szünetet nem tűrnek. Nagyon kevés is köztük az olyan, mely száraz talajhoz alkalmazkodik; a palmyrai legyező-pálma (*Borassus flabelliformis*, Lin.) ugyancsak ritka kivétel e tekintetben.

A kúszó pálmáknak vagyis rotangoknak egészen sajátos külsejük van. El nem ágazó, vékony, de igen hosszúra nyúlt száraik, melyeket 95 méternyire is követtek, anélkül, hogy végükre akadtak volna, a fák hosszában kúsznak, ágaikról lecsüngnek s kölcsönösen egymásba fonódnak, szóval úgy néznek ki mint a valóságos kúszó növények. Életmódjuk a magas erdők sűrű lombja alatt szorongó nedves, homályba borult levegőben tetemesen megváltoztatja szervezetüket: levélzetük megszűnik a rendes palma-levél lenni, és felveszi a kúszó növények leveleinek a formáját. A rotang váltakozó levelei nincsenek a szár végén egy csomóba egyesülve, hanem el vannak osztva a szárízekre, melyek többé-kevésbé hosszúak és sohasem olyan satnyák mint a közönséges pálmáknál. Épen ezen levelek segítségével kapaszkodik és kúszik a növény. Bizonyos fajoknál a levelek főere a végén megkopaszodva, kacsot képez, hasonlót ahhoz, melyet sok kétszikű növényenél (szőlő, tők) láthatunk; és a legtöbb esetben számos, a levelek szélétől, ereiből kiemelkedő erős tövis hatalmasan segíti a rotangot, hogy a környező fákra erősen kapaszkodhassék. A rotangok vékony, mind-

amellett igen szívós szárának tömördek
oly alkalmazása van, melyekben helyet-

tesíthetetlenek : A hajlékonyabbakat,
vastagságuk szerint, kosárfonásra, ki-



1-ső ábra. Legyező-levelű pálma (*Corypha*).

tűnő ostorokul vagy igen erős kötele-
kül alkalmazzák ; a merevebbekből,
minthogy rugalmasak, sétapálczákat is

metszenek, melyek, igen helytelenül,
nádpálcza néven ismeretesek az egész
világon, stb. stb. E növények szaporó-

dásuk gyorsaságánál és annál fogva, hogy számos hegyes tüskével fegyver-

zett száraik rendkívül szívósak, inkább teszik járhatatlanokká az indiai erdő-



2-ik ábra. Szárnyas-levelű pálma.

ségeket, mint bármely más kúszó növény.

A pálmák levélzete nem kevésbé Természettudományi Közlöny. XIII. kötet. 1881.

változatos, mint termetük. Leveleik, a különböző fajok szerint, közönségesen vagy tollszerűen hasadozottak, szár-

nyasak, vagy legyező-alakúak; de másfélék is található.

Igen kívánatos volna, hogy a helyszínén letelepedett botanikusok a pálmák fejlődését születesüktől halálukig figyelemmel kísérjék s az eddigénél nagyobb részletességgel magyarázzák meg gazdag szervezetüknek gyakran megfoghatatlan sajátosságait. Képzeltető-e valami kecsesebb bizarrság, mint az *Iriartea ventricosa* (Mart.) növése? Középe táján kidudorodó törzsét erős mellékgökök 2—3 méternyi távolságra emelik a földtől, és 25 méternyi távolságban hordja 3—4 méter hosszú, tollszerűen hasogatott, gyengén behajló, hullámzatos szélű leveleit. Melyikünk tudná megmondani, minő átalakulások során kell a fának keresztül mennie, míg ennyire jut? Az ilyen kivételes alakulás mellett csodálatos-e, hogy az Iriarteák művelése a legnehezebbek közé tartozik? E pálmák a folyó vizek partjait és az esős időszakban víz alá merülő térségeket kedvelik. Ebben a langyos és nedves légkörben hosszúságuk alsó tája több deciméternyi hosszúságban, mellékgököket hajt, melyek szétágazódva, a mocsáros talajba fúródnak, s az eredeti gyökér eltüntével az egész fát egyedül tartják fenn. De honnan és miért ezek az átalakulások?

A pálmák alkalmazása számtalan. A forró égöv gondtalan és lomha lakosának lehetetlenné, vagy legalább is még kínosabbá és keservesebbé válnék az élet nélküle. A pálma törzse adja épületfáját; a pálmalevelek fődik be kunyhóját könnyű, a nap sugaraitól óvó és az esőtől védő tetővel, ha ugyan nem szedi ki belőlök azokat a szívós szálatokat, melyek annyira értékes fonalak neki, aki lenhez, kenderhez sohasem juthat. A törzs bele bőven tartalmaz keményítőt, s így megbecsülhetetlen az olyan vidékeken, ahol sem a gabona, sem a burgonya nem bír tenyészni. A pálma nedvéből bort megcsetet készítt az ottani lakó; kedves táplálékot lel gyümölcszeiben és vég-

rügeiben; végül néhány faj olajjal, a vaj és viasz egy nemével van javára.

Az álló vizek nem kevésbé népesek, mint a folyók partjai. Délamerika roppant folyóit számos tó táplálja, melyeknek igen gazdag a növényzetök; legszebb ékességök azonban a *Victoria regia*, az ismert vízi növények legnagyobbja.

A. d'Orbigny francia természetbuvár az 1827. év első napjaiban Corient tartomány földjén kutatván, a ia Platának Parana mellékfolyója partjain rendkívül nagy tavi rózsát fedezett föl: a *Victoria regia* volt ez. A pompás vízi rózsza látásán bámulatra ragadtatva és fölfedezésének fontosságától áthatva, a növényt azonnal lerajzolta, leírta, néhány levelét megszáritá és virágjaiból meg gyümölcszeiből alkoholba rakott. Az 1827. év vége felé készen volt munkájával; rajzait, leírását, a száritott leveleket és alkoholban megőrzött példányokat a párisi muzeumnak küldé, a hol azonban az egészet félretették. Visszatérve Európába „Voyage dans l'Amerique meridionale” című művében 1835-ben fölfedezésének részleteit is közzétette, anélkül azonban, hogy a tudományos világ figyelmét felkeltette volna. Époly szerencsétlen volt e tekintetben, mint P o e p p i g, híres utazó és botanikus, aki az Amazon mellékfolyóin bukkant a *Victoria regia*ra s 1832-ben *Euryale amazonica* néven ismertette.

1837-ben januárius 1-jén Schomburgk Robert a londoni királyi geográfiai társulat megbízásából utaztában, angol Guyana vizeiben vette észre e növényt és azonnal értesítette fölfedezéséről az angol botanikusokat. Ugyanabban az esztendőben Lindley egy külön, szép rajzokkal illusztrált és csak 25 példányban nyomtatott munkában részletesen írta le e növényt és *Victoria királynőnek* ajánlotta. Ekkor aztán mindenki az új vízi rózsával foglalkozott. A botanikusok, növénykedvelők, kertészek mind mind azon voltak, hogy megismerkedjenek történe-

tével, fölfedezésének körülményeivel, azon szerencsés utazó nevével, a kinek első ízben sikerült ezt észrevennie. A nagyobb kertészetek vetélkedve iparkodtak szert tenni élő példányokra. E törekvés azonban igen komoly nehézségekbe ütközött és az első kísérletek meghiúsultak. Az európai kontinensre való behozatala 1849-ben sikerült először. Ezóta lassan elterjedt a melegházakban, de mégis ritkaság maradt; mert rendkívül nagy és költséges aquariumokat kíván meg. A déli tájakon némelykor szabad ég alatt való tenyésztését is sikerrel kísérelték meg; nevezetesen a palermoi botanikus kert meденцзéjében szépen virított.

Foglaljuk össze az utazók leírásai és az üvegházakban tett észleletek nyomán ez óriási vízi rózsza tulajdonságait.

A növény testét 4—6 deciméter hosszú, körülbelül 1 deciméter vastag tőke (rhizoma) képezi. Levelének különös alakulata minden időben magára vonta a part-lakók figyelmét és honjabeli nevei levelének használatos tárgyakkal való összehasonlításából erednek. A felső Amazon-vidéki indiánusok „*iapuná*“-nak hívják, ami azt a nagy vas-tálat jelenti, melyben a maniöklisztet (*Manihot utilissima*) pörkölik; a guaranik közt, akik termőhelyének déli határait lakják „*irupé*“ a neve, ami szó szerint vízes tálat jelent; az alsó Amazon-vidéki indiánok „*ördög horgá*“-nak nevezik, ama közel 2 centiméter hosszú hatalmas és veszélyes tövisek miatt, melyek a levél- és virágszáron, meg a levél alsó felületén emelkednek ki. Magáról a levélről fölismerhető az egész növény. Levellei a hajókötélnyi vastag, mintegy 25 milliméter átmérőjű hengeres szár csucsán terjeszkednek ki a vízszínen; fölül haragos-zöldek, alul sötétborszínűek; nagyságuk igen változó; átmérőjük néha 2 méter. Egyetlen levelen is van mit emelni egy embernek. E roppant levelek, különös képződésöknél fogva, a Victoria régiának legjellemzőbb részei. Más vízi rózsák (*Nymphaeaceae*) levelei a víz szí-

nén úszó egyszerű tutajokhoz hasonlíthatók: a Victoria levelei valóságos dereglyék, mert 10—12 centiméter magas peremmel szegélyezvék. Parenchym-szövetüket alsó felületükből kiemelkedő hatalmas erek tartják; a levél szára és erezete, mint minden úszó levél, rendkívül üreges; s ez a körülmény okozza, hogy a nagy terjedelmű levelek roppant erővel állhatnak ellen a lemerülésnek. Amerikában a mindenféle gázló madarak eledelőket keresve úgy járnak-kelnek, sétálnak ez új módi úszó hidakon, mint a száraz földön; sőt utasok állítása szerint, az ilyen levelek egy embert is elbírnak. Olyan állítás ez, mely, ha üvegházainkban is igazolvánem volna, bizonyára kevés hívőre akadna. A genti botanikus kertben egy 2.75 méter átmérőjű Victoria-levél 114 kilogramnyi terhet bírt el, a mi jóval túljár a meglett ember közép-súlyán; a kertész reáhelyezkedhetett, anélkül hogy lemerüléstől kellett volna tartania. A virágok hosszú, 25 milliméter vastag szár csucsán fejlődnek és 15—20 centiméternyire emelkednek a víz fölé. A virágok a közönséges tavirózsza virágaihoz hasonlítanak, csak hogy 35—40 centiméter átmérőjűek; életük első éjjelén fehérek, a másodikon és utolsón többé-kevésbbé élénk rózsaszínbe játszanak. Valóságos éji virágok ezek; egy este kinyílnak, éjjelen át erős, meghatározhatatlan vegyes illatot árasztanak, melyből a vanília és ananász gyümölcsének jellemző szaga válik ki; másnap reggel becsukódnak; a következő estén ismét kinyílnak s a reá való reggelen örökre elhervadnak. Ez után meghalni a vízbe merülnek alá, hogy itt 15 centiméter átmérőjű, golyóalakú bogyonemű gyümölcsöt érleljenek, melynek nagyszemű, lisztes magvakból álló tartalmát az ott lakók sütvé eszik, minélfogva Corrient tartományban „vízi kukoricza“ nevet kapott e növény.

Jellemző csoportot képeznek a forró övön a *tejnédvü fák*; nem azért, mintha efféle növények a térítőkön kívül is nem találtatnának, hanem azért,

hogy emezek nedveiben kevesebb az erő, s a mák nedvén kívül nem igen van mit összehasonlítani hatásosságra nézve az egyenlítői öv bizonyos növényeinek nedveivel. Ez utóbbiak közül az emberre gyakorolt gyilkoló hatásánál fogva a legismertebbek egyike az a nedv, melyet a hírhedt méregfa (*Antia-*

ris toxicaria Leschen.) valamennyi szervei kiválasztanak, s mely alapanyaga az „upasz-méreg“-nek, ama rettenetes méreg-keveréknek, melylyel a jávaiak hadakozó és vadász-fegyvereiket megmérgezik. A méregfa, mely Jáván és a szomszédszigeteken honos, a kenyérfák családjához tartozó nagy



3-ik ábra. *Victoria regia* a Nuna-tavon, a felső Amazonba ömlő Ucayali partján.

fa, egyszerű, váltogató s pálhás levelekkel és érdekes virággal. A fajta egylaki. Him- és nő-virágai jó távolra nőnek a levelektől, hogy el ne takarassanak általuk; az előbbiek hártvány fejcskékbe csoportosulnak, az utóbbiak magánosak és kétágú bibeszáruról könnyen megismerhetők. Termése kevésbé húsos, csonthéjas gyümölcs.

Gyakran magasztalták a tápláló voltát némely növénynedveknek, különösen a tejfáéknak (*Galactodendron utile* Humb.), annak a fajnak, mely nagy hírességét, a mint látszik, egyedül eme képzelte, vagy legalább igen nagyított tulajdonságának köszönheti. Ha bizonyos utazóknak hihetnénk, a tejfa nedve a legjobb tehéntejjel is bátran verse-

nyezne. Sűrű folyadék ez, hasonló a vastagodatú arab mézgához; a fából kibuggyanásakor ólomfehérszínű, de a levegőn azonnal megsárgul s néhány óra múlva magától megalszik. Íze eleintén édeses, majd igen érezhető s nagyon kellemetlen keserűséget hagy a szájban, a mi a benne levő összehúzó

anyagoktól származik. A kávé, ilyen tejjel elegyítve, bizonyára utálatos ital lenne. Az Amazon felső vidékén, a hol *szandi* néven ismeretes, nem használják e nedvet élelemszerűl; némely esetben gyógyszerül szolgál, de közönségesen az történik vele, hogy, mikor még folyékony, szurok-korommal ele-



4-ik ábra. A tejfa megcsapolása.

gyítik és a keverék megaludva valami kátrányfélévé válik, melyet bárkák tatarozására használnak. Ilyesmikre alkalmazzák e nedvet az Amazon partjain; nagy tehát a különbség e szerény, de hasznos szerep és a között, a mit némely utazó ráfogott.

A galactodendron, mely az előbbivel

azonegy családba tartozik, nagy és szép fa, egyenes, sűrű törzszsel, váltogatató s nyeles, ép, kopasz és erős bőrnemű levelekkel, melyek 25—27 centiméter hosszúak és 8—10 centiméter szélesek.

A forró övi erdőnek lényeges típusát képezik a *kúszó-növények*. Ott van ezeknek igazi hazájok; oda kell

menni ezeket tanulmányozni; ott mutatkoznak ezek ragyogó szépségöknek teljes nagyszerűségében. A kúszó növények, akár szédületes magasságokba kúszó és nyúló indáiknak hosszúságát, akár óriás és vastok hajtásaiknak föl-

bonthatatlan összefonódásait, átláthatatlan és festői szövevényeit, akár azon oszlopcsarnokokat, bolthajtásokat, csúcsíveket s szeszélyes lomb- és virágfüzereket tekintsük, melyeket a több százados erdőiség sötétlő boltoza-



5-ik ábra. Brazíliai őserdő, kúszó-növényekkel.

tai alá építenek avagy festenek, akár végre azon ezer meg ezer mellékgyökereket nézzük, melyek hol szomszédos óriásokra fonódnak szoros tekerületeikkel, hol pedig mint eltéphetetlen kötelek lógnak alá a levegőben szabadon,

míg nem egyszer a talajba belegyökeresnek s új törzset képeznek, mondjuk: a kúszó-növények egyikét képezik e csodálatos vidékek legmeglepőbb csodáinak.

Gyors és buja tenyészetöknél fogva

azt az áthatolhatatlansűrűséget képezik, mely a nagy fák sátora alatt lombtenger gyanánt hullámszik s melynek lombhabjai, ha az ember baltával átvágja rajtuk magát, háta mögött menten összeszefutnak, nyomát sem hagyván meg az áthatolásnak, valamint a tengert hasító hajó orra sem hagy maga után semmi nyomot az erővel szétválasztott hullámokon.

Ez onnét van, hogy a mellékgyöke-
rek e sötét pagonyban, e változatlanul forró és nedves levegőben bámulatos gyorsasággal fakadnak és nőnek. Alig metszette ketté a vágó-bárd e növények fonadékát, mely óriás hálóként fogta föl az utazó lépteit: nyomban minden sebből gyökerek fakadnak, melyek néhány nap múlva már a talaj felé nyujtózkodnak, s a mint eléri, belefúrakodnak, eltorlaszolva a vadász által imént nyitott csapást. Az ember, az őserdőn át csapásokat nyitva, nemcsak hogy ki nem írta a kúszó-növényeket, hanem gyökereiknek szaporításával épen új életerőt ad neki. Egyedül a tűz, vagy az idő vehet erőt e hatalmas és szívós életen. A kúszó-növények mindenre föl-kúsznak, mindent körülfonnak, mindent elfojtanak, a mi közöttök él. Ha egy-egy vénségtől kidőlt óriás estében

pillanatnyi tartósságú tisztást vágott az őserdőben: a kúszó-növény mintegy kedvetlenül és csak rövid időre átengedi a helyet a földön tenyésző füveknek; de, mihelyt új fa emeli föl a fejét, menten bekapaszkodik s újra kezdi hatalmaskodásainak rendes menetét.

A kúszó-növény gyakran egyetlen egy fát támad meg; támadásai ilyenkor gyorsan halálosakká válnak e buja tenyészetű hőmérséklet alatt. Az ál-élősdí ágai odafonódván, odagúzsolódván az áldozat törzsére és főágaira, rövid idő alatt óriás háló-burkot képeznek, melyben a fa végre szorosan meg van fogva. A fa így mozgásában meggátolva, ellenségének lombozata által levegőtől és világosságtól megfosztva, szenved, elgyöngül s meghal. Az ő végvonaglósa közben azonban a kúszó növény testesedett és megnőtt; törzse és főágai elég merevekké és izmosakká lettek arra, hogy most ő legyen a gyámol; s mi több, ilyenkor ő válik támaszává a szorongatásai által megfojtott fa romjainak mindaddig, míg a magától való fölözslés, mely ez émsztő klíma alatt ugyancsak hamarosan végzi munkáját, el nem korhasztotta s aztán szét nem szórta a fának utolsó nyomait is.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(9.) A VÉGLÉNYEK ELTARTÁSÁNAK MÓDJAIHOZ. Ha Dr. ENTZ GÉZA úrnak e Közlöny 145-ik számában közölt ismertetéséhez saját, már évek óta jó sikerrel használt, igen egyszerű és könnyű eljárási módszeremet közölni kívánom, teszem ezt azért, mert soha sem árt a hasonló cél elérésére használt különböző módszerekkel megismerkedni; egyszer egyik, máskor a másik módszer vezet jobban a célhoz.

A konzerváló folyadék, melyet én a véglények eltartására használok, a *kámforos-víz* és némely esetben a *kámforos-gliczerin*.

Ha a véglényeket festett alakban kívánom eltartani, az élő állatkákat tartalmazó folyadékhoz teszek néhány csepp közönséges karmin-oldatot; felvesznek ez apró lények a festő-anyagból annyit, hogy későbbben a konzerváló folyadékban élesebb képet adjanak, és a mellett a karminos vízben több ideig is vigan megélnek.

Ha most a parányi lényeket el akarom tenni, a konzerváló folyadékból kellő mennyiséget valami lakk-gyűrűvel ellátott, vagy kimélyített üveglemez gyűrűjébe teszek, a melybe a véglényeket a tenyésztő folyadékknak gyenge

érintésével, vagy más alkalmas módon áthelyezem, fedő lemezzel eltakarom, és légmentes elzárás végett; az úgynevezett Masken-lakkal körülkerítem. Ebből áll az egész, — és ezek az oly mulékony lények állandóan meg vannak tartva, formájuk eltorzulást nem szenved. A kámforos-víz nem öl rögtön; nem görcsös vonaglás, — lassú halál az, a mit okoz, azért a csilló-szőrök sem húzódnak el a látás köréből, hanem a halál után is láthatók maradnak. A Colpodák testét fedő csilló-szőröket, jó mikroszkóppal, évek után, ma is élesen látom.

E konzerváló folyadéknak készítése is nagyon egyszerű. Tetszésszerinti üvegedénynek két harmadát közönséges lepárolt vízzel megtöltvén, erre, a minden gyógyszerárban kapható *kámforos spiritusból* annyit öntök, míg a spiritusból lecsapódott kámfor hóalakban a víz felületét kis ujjnyi rétegben el nem takarja; ekkor a szükséges telítés végett a felkeverést több napon át ismétlem, felrázom, s így a víz kellően telített levén, szűrőpapíron átszűröm. Ez a használatra kész. A leszűrt folyadékot mindig légmentesen záró üvegben kell tartani, mert a kámfor belőle könnyen elillan és a folyadék a használatra alkalmatlanná válik.

A *kámforos-glicerin* egy térfogot glicerin és egy térfogot kámforos-víznek keverékéből áll; de nem árt, ha a víz van és marad mindig túlsúlyban.

Vannak még más folyadékok, melyeket a véglények eltartásánál bizonyos körülmények között alkalmazni lehet, de ezekre ezúttal nem terjeszkedem ki.

Befejezésül csupán annyit kívánok még itt felemlíteni, hogy e kámforos folyadékok a leggyöngébb növényi tárgyak eltartására is igen alkalmasak; majdnem változatlanul maradnak meg benne a növények; a chlorofill színét sem vonják egészen ki; a protoplazma sem torzul el; a *Spirogyra nitida* sejteiben a koszorú-menetek élesen meg-

maradnak stb. Sőt a kámforos-víz nagyobb növényeknek nagyobb üvegekben való eltartásánál majdnem oly szolgálatot tesz, mint az alkohol az állati formák megőrzésénél. Nálam három év óta vannak nagyobb tengeri moszatok ily módon eltéve, és színökben keveset, szövetökben és külalakjukban pedig mit sem változtak. — Gondolom különben, hogy az eltartás e módja a botanikusok előtt ismeretes.

DEMECZKY GYULA.

(10.) A SKORPIÓ MÉRGERŐL. Kévés állat foglalkoztatta annyira a nép képzelődését, mint a skorpió; talán furcsa alakja, éjjeli megjelenése s azon idegenszerű mód, melylyel áldozatját megmérgezi, okozta ezt. Maupertuis már 1731-ben (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*) szükségesnek látta, néhány skorpióval kísérleteket tenni az iránt, vajjon valóban igaz-e, hogy a skorpió tűzkörbe záratva, magát megszúrja, hogy meghaljon. Ez a balvélekedés még ma is él. Sok más balga dolgot hittek még a skorpióról egészen e század kezdetéig, pl. hogy a skorpió a bőrnek csak szőrös részeit csípi meg, hogy inkább árt a nőknek, mint a férfiaknak, inkább a hajadonoknak, mint a férjeseeknek, hogy halála után fekete hunyorra (*Helleborus niger*) változik, hogy a bőjtőlő ember nyála megöli; hogy az ember nem gyógyulhat ki a skorpió ejtette sebekből, ha néhány órával előbb a bazsalikomból (*Ocimum Basilicum*) evett, mert a növényből skorpiók keletkeznek stb.

A skorpiót a régi gyógyszerészek a legnagyobb tekintélyben tartották. Így a skorpió-olajat, vagy magát az összedörzsölt állatot alkalmazták a saját szurta sebekre. A skorpió-olajnak sok és csodálatos ereje volt. Megöltek 35 (sem több, sem kevesebb) skorpiót 2 liter édes és keserű mandola-olajban; az egészséget kitették negyven napig a napra és azután megszürték. Ez volt az *egyszerű olaj*. Az *összetett olaj* is feltalálta Mattioli. Csinálták régi faolajból, melybe belefulasztottak sok

skorpiót, aztán tettek bele szagos és ingerlő növényekből gyökeret, levelet és magot, tettek bele storaxot cseppekben, benzoét és fehér szantalfát, rabbarát, terjéket stb.

Mellőzve Maupertuis és Redi kísérleteinek leírását, s Flórenczben Mantegazza tanár 1878-ban végzett 18 kísérletének leírását, ki a skorpió marásának mérgező hatását különböző állatokon tanulmányozta: e tanulmányozásnak csak végeredményét közöljük.

A régiek azon hitte, hogy skatulyába zárt skorpiók egymást felfalják, igaz tény, bár egy kevésé túl-

hajtott; maga Mantegazza látta, hogy skorpiók felfalták egymást, bár volt mit enniök.

Egy kis hálnak a szúrás nem ártott; más esetben 4—5 óra múlva eldöglött. A gyíknak a szúrás nem árt; a selyemhernyó eldöglik tőle; a legyet három percz alatt megöli; a darázs és a poszméh (dongó) is rögtön elhal tőle; a szöcske kigyógyul belőle; a sáska elpusztul néhány óra múlva. Kutyákra a szúrás hatása különböző; míg egy esetben öt óra múlva ölt, más esetben gyógyulás következett be.

Dr. D. B.

NÖVÉNYTAN.

(6.) „FLORA EXSICCATA AUSTRORHUNGARICA“* a museo universitatis Vindobonensis edita, Centuria I. et II. Vindobonae Junio 1881.

Azon nevezetes újítások mellett, melyek Fenzl halála után, utóda, Kerner Antal vezetése alatt a bécsi botanikus kertbe beköszöntöttek,** nagyszerű vállalat a Kerner szerkesztette „Flora exsiccata Austro-Hungarica“, melynek két czenturiája lepte meg július hó folytán a közreműködőket és tudományos növénytani intézeteket.

A vállalat a bécsi egyetem költségén, a növénytan egyetemi tanára vezetése alatt indult meg. Hogy a költség tetemes, elgondolhatjuk abból is, hogy Kerner a tiroli egyszerű mesterembert, de gyönyörű szárításáról ismeretes Pichler Tamást 1880 tavaszán Dalmáciába, 1881-ben pedig Isztriába és Horvátországba küldötte gyűjteni a Fl. exsicc. Austro-Hung. részére s mind a két ízben öt—ötszáz frtot bocsátott rendelkezésére; a költség nagyságára vall a két czenturia csinos kiállítása és a mellé adott „Schedae ad

Floram exsiccata Austro-Hungaricam etc. autore A. Kerner“ is.*

A kiállítás meglepő csinos. Az egyes fajok nagy folio fehér itatós papirban nyugszanak, mellettök a növény nyomtatott névjegye a termő helylyel s egyéb, nevezetesen kritikai, systematikai és más utasító jegyzetekkel. Kár azonban, hogy a gyűjtés ideje hiányzik a névjegyéről. A „Schedae“ tartalmazza az utóbbin levő megjegyzéseket változtatlanul, melyet azok is sikerrel használhatnak, a kiknek a „Fl. Exsiccata“ nem jut birtokába.

A gyűjtemény ugyanis pénzért nem kapható; de Kernernek hozzám intézett sorai szerint a tudományos intézetek, meg a vállalatnál közreműködő botanikusok a gyűjteményt ingyen kapják. Szép és nemes módja a világ tudományos intézeteivel való közlekedésnek! A részvevő fűvészeknek legkevesebb öt növényfajt kell évenként száz—száz cserepéldányban szárítani és a vállalatnak beküldeni.

Kerner évenként 4 czenturiát szándékozik kiadni, s ez évre még két czenturiát ígér.

* Előadatott az 1881. okt. 19-iki szakülésen.

** Oesterr. bot. Zeitschr. 1880. 169—170. lap.

* Ex typographia caesarea aulica et imperiali, 1881. — Prostat apud Faesy et Frick.

A mostani két czenturia (200 faj) Endlicher rendszerében a vitorlás szirmuakkal (*Papilionaceae*) kezdődik és a fészkesekig (*Compositae*, *Crepis*) tart. A dalmát fajok túlnyomók; Kerner iskolás fia is sokat gyűjtött Tirolban. Magyar növény eddig aránylag kevesebb benne. Vannak példányok Haynald érsektől, ki a magyar hővizek különösségét, a *Nymphaea thermalis* gyűjtötte, Janka V., Tauscher Gyula ercsi orvostól, Borbás Vinczétől, a már boldogult Eschfäller József, pozsonyi jezsuitától és Kerner assistense, Woloscsak gyűjtéséből, a ki a magyar fővárosba is eljött gyűjteni a környéken.

A „Flora exsiccata“ e sorok írójának némi megnyugtató elégtételt nyújtott az által, hogy az *Onobrychis Visianii*, Borbás az első czenturiának mindjárt negyedik számát alkotja. Most tehát a növény legkevesebb 100 cserepéldányban van a tudományos gyűjteményekben elterjedve s szép és instrukтив példányokban tanulmányozhatják a növényt, a kiket közelebről érdekel, s a kik az én példányaimat tökéletleneknek tartották. E növényt a vállalat részére Pichler gyűjtötte a dalmát Biokovo-hegyen s Kerner nélküllem határozta azokat *O. Visianii*-nak *Borb.* s közölte úgy, a mint én az „Akad. Közl.“ XIV. köt. 435—36. lapján megállapítottam.*

A hibridek (fajvegyülék, *Epilobium*, *Primula*) a törzsfajokkal ez exsiccátában is egyjogúak s rendes kettős nevet viselnek. A Petőfi „királydinyrnyé“-je, a *Tribulus Orientalis* úgy hiszem hátrál a *T. robustus Boiss.* előtt. — Bihar alhavasairól egy *Melampyrum*

* Kerner az *O. Visianii*, Borbás növénynevet synonymnak mondja az *O. alba*, Vis.-val, azért ez utóbbi elnevezést, mint régibbet kellett volna használnia.

ROVATVEZETŐ.

Bihariense Kern. van említve. Az én gyűjtöttem *Euphrasia speciosa Kern.*, mivel e nevet már régebben egy más növény kapta, új keresztnevet kapott: *E. arguta Kern.*, de a termő helye nézve tévedés történt, mert a budai Disznófőnél, és nem a Mátrában gyűjtöttem. *A Thymus nummulariusra MB.* nézve, melynek hazai s ausztriai termőhelye fölött némelyek kételkedtek, Kerner kideríti, hogy Marschall v. Bieberstein e fajt tulajdonképen Rochel trencsénmegyei növényére alapította s még Erdélynek is polgára. A *Lonicera glutinosá-t Vis.* a horvát Szladikovac-hegyen is fölfedeztem.

Egyes adatok miatt, melyeket itt elő nem sorolhatunk, ajánljuk a „*Schedae*“-t az érdeklődők figyelmébe.

Kerner „*Flora exsiccata Austro-Hungarica*“-ja számos más előnyei mellett, kitűnő systematicus, és növénygeografus vezetője kezében messze túlszárnyalja Schultz: Herbarium normale-ját s Baenitz Herbarium Europoeum-át, melyeknél magyar fűvészek szintén közreműködtek.

A szépen szárított példányok a jó képeknél is hasznavehetőbbek.

Ez új vállalat az osztrák-magyar monarchia flórájának és növénygeográfájának érdekét szolgálja s tőle tekintetben méltán a legszebbeket remélhetjük. A vállalat hivatása hiteles példányok által az uralkodó zavarokat megszüntetni, a monarchia flórájába egyiséget hozni s ezt modern alapon feldolgozni. A „Flora exsicc. Austro-hungarica“ példányait a legélesebb szemű és leghíresebb növény-systematikus hitelesíti, s hogy az egyes nehéz genusok kritikus alakjait (*Euphrasia*) egyszerre, egymás mellett adja ki, a műnek rendkívül előnyére válik. *Opposita iuxta se posita* magis elucescent.

DR. BORBÁS VINCZE.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Jegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

XIV. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1881, október 19-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár előterjeszti a szünetek alatt beérkezett iratokat:

A Vall. és Közokt. Miniszterium 12,006 szám alatt utalványozza az országgyűlés által ez évre megszavazott 4000 frtot. — Köszönettel vétetik.

A V. és Közokt. Min. 5555. sz. alatt jóváhagyja az országos segélyre vonatkozó múlt évi számadásokat.

A Közl. Min. 15,749 sz. a. tudatja

azon feltételeket, melyek mellett a Füzetes Vállalat kiadványai hirlapdíj-jegyekkel lesznek szállíthatók.

A Földm. Min. 33,911 sz. a. tudatja, hogy a Dr. Roeszler L., klosterneuburgi tanár szerkesztése alatt megjelenő „Revue antiphylloxerique“ című folyóirat 12 példányára előfizetvén, egy példányt a Társulat részére küld. — Köszönettel fogadtatik.

Titkár mély elszomorodással jelenti

TAKÁCS JÁNOS

MINISZTERI TANÁCSOS ÉS TÁRSULATUNK TISZTELETI TAGJÁNAK

1881. júl. 6-ikán 68 éves korában történt elhunytát.

Mély megilletődéssel vettük Társulatunk ez egyik legrégebbi tagjának halálhírét, ki a Természettudományi Társulatot gyermek éveitől kezdve egész mai serdült koráig növekedni látta; ki, e Társulatnak 35 éven át tagja, soha sem szűnt meg szóval, tettel, munkával, buzdító példával felvirágzásán fáradozni. Ott látjuk őt a tagok sorában már 1846-ban; ott a tevékeny munkások között 1850-ben, a midőn arról volt szó, hogy a Társulatnak a szomorú napok során szétzüllött tagjait egybegyűjtsék s a már-már kialudni készülő életszikrákat a Társulat kebelében új lángra lobbantsák. 1851-től 1855-ig első titkára, 1877-től 1879-ig alelnöke

volt Ő a Társulatnak, és mindnyájan tudjuk, milyen benső buzgalommal, milyen igazi örömmel és odaadással munkálkodott hazánk természettudományi művelődésének előmozdításán. Nem hangzatos szavak, tettek jelezik életét Társulatunk évkönyveiben. Az 1880-ik évi közgyűlés, érdemeinek némi elismeréseül, a Társulat *tiszteleti tagjai* sorába választá.

A halál még korán, váratlanul ragadta őt ki a körből, melyben hazájának, az emberiségnek javán fáradozott; őt elragadta, de emléke megmarad a késő unokák koráig, mindaddig, míg a kegyelet és hála érzete ki nem hal az emberek szívéből.

Titkár jelenti, hogy e halálhír vétele után Kézdi-Vásárhelyen lakó két tagtársat azonnal felkért, hogy a temetésen Társulatunkat képviseljék. — A választmány Ta-

kács János tiszteleti tag halála feletti fájdalomnak e jegyzőkönyvben kíván kifejezést adni.

Titkár jelenti, hogy a Társulat helyi-

ségei megnagyobbodván, annak megfelelőleg rendeztettek. — Tudomásul van.

Titkár előterjeszti a forgó tőke pénztári állását szept. hó végén.— Tudomásul van.

Az orsz. iparművészeti múzeum felszólítja Társulatunkat az 1882-ik év január havában megnyitandó könyvkiállításban való részvételre, melyben a könyvtárak részéről az 1711-ig Magyarországon megjelent munkák vesznek részt. — A választmány megbizsa a könyvtárnokot és a titkárságot, hogy a könyvtárban levő s eme korból való műveket összeállítva, jelentse be a Társulatnak a kiállításon való részvételét.

Titkár jelenti, hogy a Társulat volt régi szolgálója, Jablonszky Ignác, ki a Társulatot 33 évig hűségesen szolgálta, f. év jún. 2-ikán, 81 éves korában meghalt. — Sajnálkozással vétetik tudomásul.

Titkár jelenti, hogy a Füzetes Vállalatból megjelent a 29-, 30- és 31-ik füzet, melyekkel ez évfolyam be van fejezve. Az ígért 15 iv helyett adott a Társulat 16¹/₄ ivet 81 ábrával és 5 képmelléklettel. E vállalatnak 1200 aláírója van.

A könyvkiadó Vállalat III. ciklusa Topinard Antropológiájának szétküldésével be van fejezve. E ciklusban az ígért 150 iv helyett kevés híján 190 nyomtatott ivet adott a Társulat aláíróinak, 522 ábrával és 54 színes mûmelléklettel. *Bevett* a Társulat e ciklusa

1. A m. tud. akadémiától	6000	frt.	—	kr.
2. Az aláírók évdíjaiból	25673	"	50	"
3. Kötésdíjakból	4365	"	83	"
Összesen	36039	frt.	33	kr.

Kiadási a következők voltak:

1. Fordítói és revizori díjak	5154	frt.	12	kr.
2. A nyomtatás költségei	11505	"	69	"
3. Mûmellékletek és fámetszetek	6775	"	76	"
4. A fűzés és bekötés	4890	"	40	"
5. Kisebb nyomtatványok, szállítás, vegyesek	2041	"	97	"
6. Tiszti díjazás	3823	"	82	"
7. Szolga-fizetés	1440	"	—	"
Összesen	35631	frt.	76	kr.

Levonva a kiadást a bevételből, marad (1881. okt. 15-ikén) bevételi többletül 407 frt. 57 kr.

A IV. ciklusnak eddig 1203 aláírója van. Sajtó alatt van Czögler Alajos műve „A fizika története életrajzokban“; Emery „La vie végéale“ munkájához a clichéek Párisból már megérkeztek s a mű fordítása javában folyik. — Tudomásul szolgál.

A könyvtárba a mult vál. ülés óta Dr. Bene Rudolf újolag 67 művet ajándékozott; Farkas Róbert a Földtani közlöny 1876--80-ik évfolyamait, a Földtani Intézet kiadványaiból 63 füzetet és 2 kötetet

ajándékozott; további ajándékok: Mocsáry Sándor, Magyarország másnejű darázsai; szerzőtől; — Loge Henri IV., Dr. Vásárhelyi Imre ajándéka; Edmund Bugél, Die hygienische Bedeutung des Trinkwassers; szerző ajándéka; — Aurel de Török, Sur la crane d'un jeune gorille; szerző ajándéka; — A m. korona területén levő állami és vasúti távirtdák statisztikája, a Közl. Min. ajándéka; — Dr. Wocke, Catalog der Lepidopteren des europaischen Faunengebietes; Szterényi Hugó ajándéka; — Dr. Borbás Vincze, Az edényes virágtalanok rendszere, és különnyomat referátumaiból a Bot. Centralblatt VI. és VII. kötetéből; szerző ajándéka: — Magyary Ferencz, A teremtés korszaka és a jelen, I—5 füzet, szerző ajándéka; — Madarász Gyula, Adatok a cinkefélék boncz- és rendszertanához, szerző ajándéka; Petzval Ottó, Kézikönyv mezei gazdák, gépészek, mozdonyvezetők és fűtők számára, Baranya István ajándéka; — Demeter Károly, Az Urticaceák szövettanához, szerző ajándéka; — Lederer Ábrahám, A természettan tanításának módszere, szerző ajándéka; — Scharschmidt Gyula, A chlorophyll és a növényi sejtmag morphológiájához, szerző ajándéka; — Prof. Dr. Maurice Staub, Sur l'état de Phytophénologie en Hongrie, és Prof. Dr. M. Staub, Die Reblaus und ihre Verwüstungen, szerző ajándékai. — Köszönettel vétetnek. A választmány Dr. Bene Rudolf úrnak szép adományáért külön jegyzőkönyvi köszönetet szavaz.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy az utolsó vál. ülés óta 29 tagtárs elhunytáról értesült; névszerint elhunytak: Takács János min. tan. a Társulat tiszteleti tagja; Angermayer Alajos, tanító Szénegetőn; Blauhorn Károly, Sárkeresztúron; Géczy Gyula, hivatalnok Besztercebányán; Guzits László, járásbíró Nezsideren; Jeziericzky Ödön, orvos Jászkiséren; Kachelmann Villibald, bányatanácsos Selmecezen; Kámánházy Béla, kir. it. tábl. bíró Budapestben; Karászek Názár, áldozár N.-Szombatban; Korányi József, postamester Nyir-Bátorban; Lakatos Ottó, házfőnök Aradon; Langh Ferencz, megy. főorvos Beregszászon; Majorossy Géza, orvos Kassán; Molnár Aladár, orsz. képviselő Budapestben; Moróc István, kir. tanácsos Budapestben; Neszmélyi Antal, orvos Veszprémben; Nichold János, erdész Kálmáncsán; Payer Antal, apát-plébános Jász-Apátiban; Pete Imre, tanárjelölt Budapestben; Rónay Ferencz, bányatanácsos Selmecezen; Rusz Ferencz, tanító Budapestben; Schedl Ignác, Pécssett; Sebők László, plébános Gyöngyösön; Gróf Somogyi János, L.-Patonán; Stürzenbaum

József, geológus Budapesten; Szabó Lázár, tanárjelölt Tarcsafalván; Stelczer Károly, Erdődészen; Várent István, gymn. igazgató Sz.-Somlyón; Verebélyi József, Gödöllőn. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésöket bejelentették 16-an. — Tudomásul van.

Kitörlésre ajánltanak, mint régi adósok, 35-en. — Kitöröltetnek.

Az új tagokul ajánlottak nevei felolvastattak és mindannyian, számra 100-an megválasztattak; velök a tagok létszáma, levonva a veszteségeket, 5483-ra emelkedett, kik között 117 alapító és 98 hölgy van.

A Forgó Tőke pénztári kimutatása

az 1881. évi október hónap végén.

M e g n e v e z é s	1880		1881		M e g n e v e z é s	1880		1881	
	frt.	kr.	frt.	kr.		frt.	kr.	frt.	kr.
B e v é t e l.					K i a d á s.				
Maradék a megelőző évről	4347	26	3721	83	Alapítványul iratott .	3000	—	2000	—
Kamatok, szelvények .	885	38	1092	35	Bútorokra	63	85	296	95
Oklevelek díja	594	—	568	—	Fára, világításra	58	86	133	60
Helybeli tagdíj a folyó évre	3961	—	3892	—	Házbérre	1136	25	1176	—
Vidéki tagdíj a folyó évre	10321	75	10093	25	Irodai költségre	88	42	85	90
Tagdíjhátralékok	558	50	433	50	Könyvtárra	1932	85	1523	01
Előrefizetett tagdíjak	76	—	97	—	Írói díjak s népsz. előad.	1343	84	1611	37
Előfizetések és eladott kiadványok	1358	39	925	25	Szerkesztők tiszteletdíja .	255	—	275	—
Füzetes Vállalat	277	56	1557	03	Közlöny kiállítására	4390	17	4971	26
Hirdetések	1555	54	754	—	Füzetes Vállalatra	620	79	1602	58
Vegyések	10	25	22	15	Kisebb nyomtatványokra	188	15	242	35
					Oklevelek kiállítására	171	50	191	60
					Tiszti személyzetre	3217	66	3287	45
					Szolgák fizetésére	1198	20	1020	—
					Postaköltségre	126	83	115	53
Összesen	23945	63	23156	36	Hirdető mellékletre	993	87	532	97
					Vegyés kiadásokra	218	41	206	80
					Rendkívüli kiadásokra	150	28	20	—
					Pályakérdésekre	—	—	600	—
					Összesen	19154	93	19892	37

LEUTNER KÁROLY s. k., *pénztárnok.*

XII. RENDKÍVÜLI SZAKÜLÉS.

1881, szept. 7-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Elnök megnyitva az ülést, előadja, hogy Dr. Entz Géza, kolozsvári egyetemi tanár, a Társulat részéről a véglények körében tanulmányok tételével megbízatván, tanulmányait nagyrészt befejezve, e közben szerzett tapasztalatainak egyikét óhajtja e szakülésen előterjeszteni. Dr. Entz Géza, teendői által elfoglaltatva, az iskolai év folytán nem jelenhetne meg Társulatunk szakülésén előterjesztését megteendő, azért a titkárság az elnökkel egyetértőleg jönnek

látta e rendkívüli szakülés megtartását. — Ez után

29. Dr. Entz Géza előadást tart „A véglények kikészítésének és állandó eltartásának módjáról“. Felsorolva az e téren eddig tett kísérleteket, előadja saját módját, mely szerint e parányi szervezeteket fixálja, festi és állandó készítményekül elzárja. (L. a Közlöny 145-ik füzeté 381-ik lapján.) Előadását számos készítménnyel illusztrálja.

XIII. SZAKÜLÉS.

1881, okt. 19-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

30. Dr. Horváth Géza előadást tart „A gubacsok jelentőségét általában,

különösen kiemeli ezek szerepét a levéltetvek életében; bemutat néhány nevezetesebb gubacsot és elmondja az újabb vizsgálatok

eredményeit a levéltetvek biológiájára és fejlődésére vonatkozólag. A fejlődés sorozatának egyes alakjait mikroszkóppal is bemutatja. (Bővebben közöljük.)

31. Dr. Borbás Vincze bemutatja a „Flora exsiccata Austro-Hungarica“ első és második cenzuriáját. E vállalat létrehozója és vezetője Dr. Kerner bécsi egyetemi tanár; az egész több botanikus közreműködésével a bécsi egyetem költségén jelenik meg s csak tudományos intézetek meg a közreműködők kapják. Előadó, e két cenzuria tartalmát ismertette, felemlíti, hogy örömeire szolgál, hogy az *Onobrychis Visianii*, Borbás, melynek faji jogosultságát kétségbe vonták, az első cenzuriának 4-ik számát képezi s legalább is száz példányban van elterjedve a tudósok közt és így alkalmuk lesz azt megvizsgálni és sorsa felett határozni. Bár előadó nagy súlyt nem fektet e növényre, megjegyzi, hogy a Flora

exsiccata példányai nem az ő gyűjtéséből származnak és Kerner maga, nélküle határozta volt meg azokat. (Bővebben l. a 474-ik lapon.)

Bemutat ezután két Pelargoniumot és egy Martyniát három-három szíklevéllal, továbbá a kukorica himvirágzatát, melyen egy kis cső is fejlődött, ami adat annak bizonyítására, hogy a különvirágú virágok a pároséltű virág himjének vagy termőjének elsatnyulásából keletkezett; bemutat továbbá egy fias kukoricacsövet, mely tulajdonképen a himvirágzat alakját, a bugát utánozza.

Herman Ottó az *Onobrychis Visianii*, Borbás faji jogosultságára nézve megjegyzi, hogy annak Kernertől a Flora exsiccata-ba való felvétele nem döntő s ő maga részéről továbbra is fentartja azon nézetét e növényről, melyet a Természettudományi Füzetekben annak idején kifejtett.

LEVÉLSZEKRÉNY.

(53.) AZ ÉLŐ HALIKRÁT TARTALMAZÓ KÜLDEMÉNYEK KEZELÉSÉRŐL. — A Köz-munka- és közlekedési m. kir. miniszterium részéről következő sorok közlésére kérttünk fel: „Hogy a postaközvegek a halikrát tartalmazó postaküldemények különös elővigyázatot igénylő kezelésére figyelmeztetve legyenek, az ily tartalmú küldeményekre jövőre rendszerint egy fehér lap lesz ragasztva, melynek felső részén szembeöltő jelül vörös nyomtatású hal-alak lesz, a papírlap alsó része két részre osztva balról a küldemény tartalmának megjelölését és ennek megfelelőleg a kezelésnél szükséges elővigyázatra való figyelmeztetést, jobbra a küldemény címét, és a lap szélén köröskörül e szavakat: „Felül!“ „Vigyázz!“ fogja tartalmazni. — Az ily küldeményeket a vasúti postakocsikban, valamint a postahivatalokban való őrzés ideje alatt is soha sem szabad meleg kályhák közelében, hanem csak lehetőleg hűvös, de mindamellett fagy ellen védett helyen elhelyezni; úgyszintén óvni kell az ily küldeményeket az átrakodásnál lökés vagy dobás által előidézhető erős rázkódásoktól. — Ezekre a postavezetőket, postahivatali szolgálkat, postalegényeket és küldönczöket különösen figyelmeztetni kell. — Az említett küldeményeket mindenkor a legelső és leggyorsabb alkalommal kell továbbítani és a rendeltetési postahivataloknak a küldemények lehető gyors kézbesítéséről gondoskodni.“

(54.) L. L. úrnak Sz.-on. Gabonasziszikektől erősen ellepott és megfertőzött magtárak vagy padlások tökéletes kitisztítására ajánlható mindenekelőtt az illető helyiség-

nek teljes kiürítése, gondos kitakarítása és kiszellőztetése, azután pedig 2—5%-os karbonsav-oldattal meszeléssel való belocsolása. Tanácsos azonkívül a falakat újra bemészelní s minden hasadékat és falrepedést mésszel bekenni. H. G.

(55.) B. K. úrnak S.-kén. A beküldött gyökértetű a *Tychea trivialis*, Pass. fajhoz tartozik, mely nemcsak a taraczk, hanem más pázsitféle növények, péld. a buza-gyökerén is élösködik. A hasonló alakú és narancssárga színezetű szárnyatlan gyökértetűektől leginkább az által különböztethető meg, hogy öttagú csápjainak harmadik tagja valamennyi között a leghosszabb. Ezt a gyökértetűt semmi esetre sem lehet a gabonaüszög előidézőjének tekinteni, mert általánosan ismeretes, hogy az üszögbetegséget minden növénynél és így a gabonaféléknél is mindig bizonyos élösi gombák, az ú. n. üszöggombák okozzák. (V. ö. Buza János, Kultivált növényeink betegségei. 60. s köv. 1.) Hogy Ön e gyökértetűket gyakran üszkös buza és árpa gyökerén is találta, az pusztá véletlenség. A gabonaüszög és a gyökértetvek között nincsen semmiféle okozati összefüggés; a gyökértetvek az üszöggombák kifejlődésére a legcsekélyebb befolyással sincsenek. H. G.

(56.) Nem volna-e olyan növénykedvelő, ki hajlandó növényeimet más vidékbeliekkel, vagy más országbeliekkel felcserélni. Szeretnék növénygyűjteményem szaporítása céljából csereviszonyba lépni növénytannal foglalkozó egyénekkel.

S-Tóthfalu. MÁRTON JÓZSEF, tanító.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1881 OKTÓBER HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás 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	közép	reggel	d. u.	este	közép	reggel	d. u.	este	közép	reggel	d. u.	este	közép	
1	754.3	752.7	752.0	753.0	7.2	13.1	10.6	10.3	5.0	6.1	7.6	6.2	66	54	80	67	
2	49.3	47.7	47.5	48.2	9.7	11.8	9.9	10.5	7.7	7.6	8.6	8.0	86	74	95	85	● 2.5
3	46.3	46.3	47.0	46.5	8.9	11.7	9.0	9.9	6.5	6.2	6.9	6.5	76	61	80	72	
4	47.4	48.7	50.8	49.0	7.4	10.5	8.4	8.8	5.6	5.9	6.1	5.9	73	63	74	70	● 5.0
5	50.8	50.8	51.9	51.2	9.9	12.4	12.5	11.3	7.2	9.1	8.7	8.3	80	86	87	84	
6	54.1	55.4	57.8	55.8	10.0	14.6	11.8	12.1	8.2	8.0	8.8	8.3	89	64	86	80	
7	59.2	59.2	59.4	59.3	9.8	14.1	8.9	10.9	7.6	8.3	7.7	7.9	84	69	91	81	
8	60.6	58.2	56.9	58.6	7.3	14.0	6.5	9.3	6.9	6.7	6.3	6.6	90	57	87	78	
9	53.5	49.4	47.9	50.3	7.2	14.6	11.6	11.1	6.2	6.7	6.8	6.6	82	54	67	68	● 6.8
10	48.7	48.7	49.0	48.8	8.6	10.1	10.6	9.8	7.7	8.1	8.4	8.1	92	88	90	90	
11	48.0	46.8	46.3	47.0	9.0	14.3	11.1	11.5	7.7	9.3	8.6	8.5	91	77	87	85	● 0.6
12	45.3	44.4	44.9	44.9	10.0	13.0	11.4	11.5	7.6	5.8	7.2	6.9	82	52	72	69	
13	44.8	43.3	42.6	43.6	7.8	14.6	12.2	11.5	6.9	6.9	7.8	7.2	88	55	74	72	● 1.3
14	48.2	46.3	43.1	45.9	4.6	10.6	9.1	8.1	5.3	6.1	6.5	6.0	84	64	75	74	
15	43.1	46.5	48.2	45.9	10.8	12.7	8.8	10.8	8.0	5.9	6.0	6.6	83	54	71	69	
16	46.7	46.9	48.5	47.4	7.2	10.6	7.8	8.5	6.2	4.1	4.6	5.0	82	43	59	61	
17	47.6	48.3	49.3	48.4	5.8	5.3	5.0	5.4	5.8	5.5	5.6	5.6	85	83	86	85	● 12.1
18	48.6	48.8	49.8	49.1	4.4	6.0	4.8	5.1	5.2	6.0	6.1	5.8	84	87	96	89	● 2.7
19	50.3	50.3	50.1	50.2	5.2	8.1	6.5	6.6	6.0	5.6	5.6	5.7	90	70	78	79	
20	48.6	48.3	48.1	48.3	4.6	7.0	6.1	5.9	5.6	6.1	5.9	5.9	89	81	84	85	● 3.7
21	46.2	43.7	41.2	43.7	0.6	6.9	6.1	4.5	4.7	5.9	6.6	5.7	98	80	95	91	● 44.8
22	41.9	43.9	45.0	43.6	6.5	8.5	7.4	7.5	6.9	6.9	6.7	6.8	96	84	88	89	● 1.7
23	44.4	42.0	40.8	42.4	4.8	7.4	8.0	6.7	6.2	7.5	7.7	7.1	97	98	96	97	● 14.0
24	38.1	37.8	37.6	37.8	8.1	10.6	9.6	9.4	8.1	9.2	8.8	8.7	100	97	99	99	● 3.1
25	32.6	31.7	35.6	33.3	9.5	8.2	6.0	7.9	8.3	7.3	5.7	7.1	94	91	82	89	● 13.9
26	39.9	41.3	44.1	41.8	5.1	10.6	6.6	7.4	5.1	6.0	5.9	5.7	78	63	81	74	
27	46.2	47.8	50.4	48.1	5.6	7.7	2.7	5.3	5.6	5.2	4.1	5.0	83	67	74	75	
28	50.8	49.9	49.5	50.1	0.9	1.3	0.8	1.0	4.0	4.1	4.3	4.1	80	82	89	84	* 5.8
29	47.5	47.3	46.0	46.9	0.3	2.4	3.0	1.9	4.4	5.2	5.5	5.0	94	94	96	95	● 16.6
30	42.0	43.1	44.8	43.3	3.3	4.6	2.8	3.6	5.8	5.8	5.1	5.6	100	92	91	94	● 0.9
31	45.6	43.1	43.4	44.0	3.5	3.7	3.8	3.7	5.9	5.4	6.0	5.8	100	90	100	97	● 15.4
N. közép	747.4	747.1	747.4	747.3	6.6	9.7	7.7	8.0	6.4	6.5	6.7	6.5	87	73	84	81	

A hőmérséklet valódi közepe: + 7.9 C. (Normál-érték: + 11.6 C.) — A légnyomás maximuma: 760.6 mm. 8-án reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 731.7 milliméter, 25-én d. u. 2 órakor. — A hőmérséklet maximuma: + 14.6 C. 6-án 9-én és 13-án d. u. 2 órakor. (Normál-érték: + 22.4 C.) — A hőmérséklet minimuma: + 0.3 C. 29-én reggel 7 órakor. (N.-é.: + 1.6 C.) — A nedvesség minimuma: 43%, 16-án d. u. 2 ór. (N.-é. 36%) — A napok száma, melyeken csapadék esett: 17. (N.-é.: 9). — A csapadékok összege: 151 mm. (16 évi középért.: 39 m. m.) — Elpárolgás október hónapban 27.6 milliméter.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ✪, villámlás ⚡, égi háború ☄, jégeső ▲, dara ▽, ónos idő ☁, harmatvíz ☁ jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1881 OKTÓBER HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szélere			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	2h		9h	7h	2h	9h	közép	éjjel	nap-pál	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este
1	N ¹	E ¹	E ¹	5	9	8	7.3	0	0	8°36'7	8°39'7	8°46'6	8°40'7	129.2	125.2	126.4	133.9
2	NE ¹	—	NW ¹	10	10	10	10.0	0	0	36.6	37.7	45.6	40.6	130.2	126.8	130.0	133.0
3	NW ¹	NW ¹	—	10	10	10	10.0	3	0	36.3	38.0	47.1	40.1	130.7	126.7	131.4	133.6
4	N ¹	—	NE ²	10	10	8	9.3	0	0	36.8	38.5	47.5	38.1	131.9	129.3	132.0	136.1
5	E ²	E ¹	—	9	10	10	9.7	0	0	36.9	39.2	45.8	37.9	131.5	129.4	132.9	131.5
6	—	E ¹	—	10	9	9	9.3	0	0	37.4	39.7	45.7	38.7	132.3	129.2	131.2	131.0
7	E ¹	E ¹	—	9	0	0	3.0	0	0	40.1	43.1	46.4	40.5	127.5	127.4	123.3	131.6
8	E ¹	—	—	9	0	0	3.0	0	0	37.4	40.4	46.3	40.6	130.1	128.3	129.4	132.7
9	E ¹	E ²	—	2	0	9	3.7	0	3	39.7	44.0	46.2	39.4	129.9	127.0	132.2	131.3
10	—	NE ²	N ¹	10	10	10	10.0	0	0	37.1	39.6	46.2	37.8	130.3	127.8	132.3	131.0
11	N ²	N ²	N ⁴	10	5	9	8.0	8	5	36.6	38.3	45.6	40.3	130.6	128.7	133.1	132.9
12	W ⁴	W ³	—	9	2	9	6.7	6	6	36.7	38.7	44.8	40.2	133.3	131.0	133.8	132.8
13	N ¹	W ³	NW ³	0	9	9	6.0	6	6	37.7	39.4	44.8	40.1	131.9	129.0	133.1	133.5
14	N ¹	N ¹	—	3	8	6	5.7	9	0	36.9	39.3	45.5	39.5	132.5	129.0	133.8	131.6
15	W ¹	W ¹	—	2	10	10	7.3	0	6	37.9	41.1	46.5	40.5	132.5	128.2	133.9	135.4
16	W ¹	W ⁶	W ⁵	10	2	10	7.3	6	8	35.8	39.3	47.0	42.5	132.4	128.1	134.4	137.1
17	NW ⁴	NW ⁶	NW ⁶	10	10	10	10.0	10	10	39.9	38.9	45.6	38.7	125.8	123.2	127.3	129.8
18	NW ⁴	—	—	7	10	10	9.0	9	5	37.2	38.0	44.7	33.9	130.5	126.4	131.5	131.7
19	N ¹	—	NE ¹	10	9	9	9.3	0	0	37.0	39.3	44.7	40.1	130.6	127.6	132.2	134.1
20	W ⁴	W ³	—	10	10	10	10.0	8	5	38.2	39.3	44.7	38.2	133.4	129.0	133.0	131.5
21	—	N ¹	N ¹	7	10	10	9.0	0	0	37.3	41.0	44.3	40.6	131.1	128.7	134.1	134.5
22	N ¹	N ¹	—	10	10	9	9.7	4	3	37.3	40.2	44.2	40.0	133.6	130.3	135.1	133.7
23	—	NE ¹	NE ¹	10	10	10	10.0	0	0	36.5	39.8	45.0	40.2	131.4	127.9	133.6	134.1
24	N ¹	—	—	10	10	10	10.0	0	0	35.8	39.1	44.4	39.3	130.0	125.3	132.2	135.3
25	W ³	W ⁶	W ²	10	10	5	8.3	0	5	36.2	37.8	45.6	39.8	131.6	129.2	130.4	135.1
26	W ²	N ¹	NW ¹	2	1	10	4.3	1	0	37.9	38.8	44.2	39.9	132.1	130.1	135.4	136.3
27	NW ²	NW ²	N ³	10	8	10	9.3	0	3	38.1	41.9	44.0	39.8	130.6	130.7	127.5	133.0
28	N ²	NE ²	NE ²	10	10	10	10.0	1	0	38.6	40.7	43.4	39.7	134.1	131.1	132.9	135.2
29	N ¹	—	N ¹	10	10	10	10.0	5	0	38.0	40.5	44.7	40.2	134.2	129.0	135.7	137.4
30	—	NW ³	NW ³	10	10	9	9.7	6	5	39.4	40.7	43.8	40.7	138.3	134.0	132.3	135.9
31	—	NW ³	—	10	10	10	10.0	0	0	39.7	42.5	42.8	37.4	137.3	133.1	127.9	131.0
Közép	—	—	—	8.2	7.8	8.7	8.2	2.6	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szélere: 1.4
százalékban: 30 12 15 0 0 0 21 21
A szélirányok jelölismódja ugyanaz, melyet Angolországban használnak, ú. m. *észak* = N (north), *dél* = S (south), *kelet* = E (east), *nyugat* = W (west).



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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