

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2 $\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XVI. KÖTET.

1884. NOVEMBER

183-ik FÜZET.

XXIV. ADATOK BOLYAI FARKAS ÉLETRAJZÁHOZ.

(Bolyai Gergely úr följegyzéseiből, előterjesztve a m. tud. Akadémia 1884. október 20-iki ülésén.)

A világhírű magyar matematikusnak, a főséges érzelmű és gondolatú költő-filozófusnak, Bolyai Farkasnak, eme rendkívüli szellemnek sem tudományos, sem irodalmi jellemzése, de még csak életrajza sincs megírva maiglan sem. Mindaz, a mit egy hálás tanítvány róla sok szeretettel följegyzett és közzétett*, s a mit egy nem magyar ajkú hazánkfíának lelkes buzgalma összegyűjtött s a külföld elé terjesztett**, mindaz még csak hézagos töredék. Erdély ősz tudósa is, ki szelleme sokoldalúságával hajdani öreg barátját nemcsak megközelíti, de felül is múlja, még mindig késlekedik abbéli ígérete beváltásával, hogy a rendkívüli szellemet »teljes egészben mutatja be a hazának«, itt az Akadémiában tartandó emlékbeszédben. Pedig 28 éve már, hogy »a nyolcz X alatt sok x -et írt tanárnak, ki azon felsőbb táblához, melyen az ittenin ismeretlen maradt x -ek megfejtetnek, örömmel ment tanulónak, hamvait az a köztakaró borítja, melyet az Anya alvó gyermekeire az égről a földre vont fellegszá-
lak közt bujkáló Nappal szó s naponta hulló könnyek zölden tartanak.«*** Sírját ma már nemcsak az a pónyik-almafa, melyet a végkivánságnak megfelelően egy szerető kéz ültetett dombja tövébe, hanem díszes emlék is jelöli, melylyel a maros-vásárhelyi kollégium a kitűnő tanárt, a tudományt s leginkább pedig önmagát tisztelte meg alig néhány héttel ezelőtt. E szép ünnep is elmúlt s nem kaptuk meg, mit méltán várhattunk, az ünnepelt kimerítő életrajzát s tudományos jellemzését. Mindamellet ez ünnepnek e tekintetben is sokat köszönhetünk; mert ez indította Bolyai fiát, Bolyai Gergely nagy-
küküllőmegyei földbirtokos urat arra, hogy családi irományaiból s

* Réthi Lajos az »Országtükre« 1863-ik, a »Vasárnapi Ujság« 1870-ik évfolyamában s az »Új korszak« I. kötetében.

** Fr. Schmidt, La Science absolue de l'Espace. Paris 1868. és Grunert Archivja 48-ik kötetében: »Aus dem Leben zweier ungarischer Mathematiker«.

*** Bolyai saját gyászjelentéséből. Maros-Vásárhely 1855.

fiatalkori emlékezete tárházából sok érdekes adatot följegyezzen. Eme följegyzések több kézen át végre hozzám jutottak s miután rendeztem, összeállítottam s a mennyire lehetett szerves kapcsolatba hoztam őket, ezennel a m. tud. Akadémia elé terjesztem, meg levén győződve, hogy az Akadémia szívesen veszi a legcsekélyebbb adatot is, mely hajdani dicső tagjának életére vagy jellemzésére vonatkozik.

Bolyai Bolyai Farkas, Bolyai Gáspárnak és nejeének Pávai Vajna Krisztinának fia, született a nemrég feloszlott Felső-Fehérmegyében, Bolyában, 1775. február 9-ikén.

Atyja, Bolyai Gáspár, megyéjében szolgabíróssággal és arendae perceptorsággal töltötte el életét; birtokos volt Bolyában és neje után Domáldon, Kis-Küküllő megyében. Gazdaságát szorgalommal és nagy indusztriával vezette, úgy hogy birtokos társai azt mondták róla: »ha Bolyai Gáspár sokáig élne, a mennyi kopár hegy van Bolyában mind zöldellővé tenné«. Pedig sok szerencsétlenség érte életében: neje korán elhalt s háromszor égett le mindene. De a sors csapásai nem törték meg a filozofikus gondolkozású, erős jellemű férfit. Hátrahagyott irományai között megvan impurumban egy levele, melyet »Kedves fiam Bolyai Farkashoz Göttingába lett elindulásakor való atyai szavaim és intéseim« cím alatt fiához intézett, s a mely szó szerint így hangzik:

»Azok az emlékek, melyek a te csecsemőségedet táplálták; azok a szemek, melyek a ti meglepődéseiteknek mezején legeltek; az a szív, mely minden embertársáért érezett, főként a kiknek életet adott, hová enyésztenek?«

»A ti anyátok a férgek konyhája. A senyvedést és a férgeket szerezte ő magának lakó- és vendégtárs gyülekezetül. — Emlékezzél meg akkor is, mikor az én megvénült természetem elgyengülvén összeomlik, hogy mind az enyém, mind a tiéd köz az ember sorsával. — Azért mikor a föld a rothadásnak az én csontaimmal is áldozik, mikor ama fősvény kölcsönözőnek, a földnek azt a kevés sárga fővenyt visszaadom, melyet egynehány esztendeig viselni engedett, mikor a senyvedés és az örökké való sötétség lesznek az én barátaim, el ne feledkezzél arról, hogy neked olyan atyád volt, a ki a te boldogságodon tehetsége szerint (munkálódni) el nem mulasztotta, elválásakor pedig tégedet ama legfelségesebb monarchának, a ki a te lételeidet a semmiségnek temérdek méhéből előkormányozta, gondja alá ajánlott és tégedet arról kívánt meggyőzni, hogy azok az intések, melyek noha kedvetlenek voltak, egy megaggott ősz főnek egyenes indulatból eredett javasolásai voltak«.

E levélben a halál erős gondolatokkal és borzasztó ecsettel

van festve; jól jegyzi meg a hálás unoka, hogy az ilyen észnek kár volt arendae perceptorsággal vesztegetni el az életet. Bolyai Gáspár 1804-ben halt meg, ép azon évben, mikor fia, Farkas, tanárrá választott. »Nyugodtan halok meg — mondá halálos ágyán; — mert fiaim czélt értek: Farkas m.-vásárhelyi professor s Antal vice-notarius«. Kisebbik fiából, Antalból, ki 1778-ban született, Felső-Fehérmegyének híres főjegyzője lett utóbb.

* * *

Bolyai Farkast atyja — miután otthon magyarul és latinúl megtanította olvasni — hetedfél éves korában 1781. szept. 1-én vitte be a n.-enyedi collegiumba Herepei János privat-preceptor keze alá. A kis gyermek már első belépésekor jelét adta lángeszének. Preceptora ugyanis próbára akarván tenni tehetségét, kezébe adott egy kis latin-magyar szótárt, hogy tanuljon meg belőle néhány szót. A kis gyermek kiment a szobából s néhány percz mulva visszatérve, a szótárt tanítójának kezébe adta s kérdezést sem várva, 190 latin szót jelentésével együtt, a mint egymásután következtek, elmondott s ezzel mind tanítójának, mind a szobában jelen voltaknek bámulattát kelté föl.

A kezdetnek megfelelőleg óriási léptekkel haladott minden tantárgyon keresztül; a latin nyelvben már syntaxista korában oly erős volt, hogy akkori tanítója a logikusok stilusait vele korrigáltatta s vele tartatott privátát, mikor sürgős teendői miatt magának nem volt érkezése. Más irányban is kitűnt rendkívüli tehetsége; már fiatal gyermekkorában oly bámulatos ügyessége volt latin versek rögtönzésében, hogy az apparitor mint csoda-tüneményt szobáról szobára hordozta a kollégiumban, hol a deákoktól feladott tárgyakra rögtönözve mondott latin verseket.

Kitűnő tehetségéről korán elhíresedvén, id. báró Kemény Simon fölkérte atyját, engedné meg, hogy fia, ifj. báró Kemény Simon mellett mint correpetitor a kis báró nevelőjétől, Herepei Ádámtól tanulhasson. Az atya, szerencséjére a fiúnak, engedett a fölkérésnek s a talán csak még retorikába járó fiút a tanulóserégből kiszakítva, magántanulónak adta. Tanulmányait így is a legnagyobb előmenetellel folytatta s a felsőbb tudományokat Enyeden és Kolozsvárt kitűnően végezve, 1798 táján a fiatal báróval kiment a jénai és göttingai egyetemekre. Ekkor írta Bolyai Gáspár fiához azt az intő levelet, a melyet az apa jellemzésére az imént felolvastam s a melyet a fiú késő öreg korában is kegyelettel emlegetett.

Egyetemre menetelők alkalmával Bécs-Újhelytt meglátogatták Kemény Simonnal az ottani tüzér-akadémiát s a mint a Bolyai a

hallgató, de a maguk helyén annál hatalmasabban megszólaló ágyúkat és szobáikban az akademistákat az előtök nyitva álló Wega felsőbb mennyiségtanával asztalaiknál ülve meglátta, lángeszének vérmes fantáziája úgy el lön ragadtatva a katonai pálya költői oldalától, hogy egy lépést sem akart tovább menni s erőnek erejével ott akart maradni katonának. Alig tudta Kemény Simon kérésével, könyörgéssel rábírní, hogy kitűzött útjokat a németországi egyetemekre folytatva, tőle el ne válják.

Az egyetemen saját nyilatkozata szerint úgy belemerült volt a theológiába, hogy egész fanatikussá vált; míg végre kiábrándulva fanatizmusából, teljesen a matematikára adta magát s egy alkalommal Jénában, a Sale-folyó mellett sétálva, sok gondolkozás között jött reá a térnek általánosabb felfogására. E gondolatot fia, János később részletesen kifejtette s ez biztosítja a Bolyai névnek a halhatatlanságot a matematika történetében.

Az egyetemeken oly kitűnően tanult és tehetségeért a német tudósok annyira megkedvelték, hogy tanulmányai végeztével állítólag tanári állomással kínálták meg. De mindamellett hogy a német deákok körében igen jól találta magát s különösen Gauss-szal a legbensőbb baráti viszonyban is állott, a honvágy erőt vett rajta és sok küzdelmek között — Göttingától gyalog Bécsig — visszajött bérczes hazájába.

Hazaérkezve nemsokára megnősült és Kis-Küküllőmegyében, Domáldon, boldogult anyja rész-jószágán telepedett le, gazdai pályára szánván magát addig is, míg tehetségét és gazdag ismereteit egyébként értékesíthette. — A gazdasági pályán a szenvedélyesen kultivált pomológiai és a kertek angol ízlés szerinti berendezésében tűnt ki. Jóllehet e foglalkozás aesthetikai ízlésének elegendő táplálékot nyújtott, magásra törekvő és közlékeny szellemének nem volt elég a fák és virágok néma társasága s nem is rejtőzhetett el észrevétlenül kertje lombjainak árnyékában. 1804. február 4-ikén meghívást kapott a maros-vásárhelyi ev. ref. kollégiumon megüresült matematikai, fizikai és chemiai tanszékre. A meghívást elfogadta és örökre megvált a szép ízléssel berendezett domáldi kertjétől és kedves pónyik-almafáitól. Beköltözött Maros-Vásárhelyre az egyik tanári szállásba s abban meg is maradt haláláig. Ezt a telket is egész akác-erdővé alakította s itt is szép kertet rendezett be. A 40-es években egyszer egy különös szeszélye jött, hogy ő itt tovább nem lakik s átköltözik egy másik tanári szállásra, a melynek előleges átalakítására, kicsinosítására sokat is költött, s mikor át kellett volna költöznie, a tőle ültetett s vastagra nőtt akáczfáit sorba megölelgette, búcsút véve tőlök, s végre is nem tudott a régi helytől megválni s

az átalakított, kicsinosított szállást cserbe hagyva, továbbra is egész holta napjáig megmaradt a kedves fák lombjai között.

Tanári állása elfoglalásakor 1804. május 4-ikén tartott s a kortársaktól nagyon magasztalt beköszöntő beszéde a családi irományok között nem maradt meg, azonban valószínűleg meg van a maros-vásárhelyi kollégium levéltárában. A matematikán kívül elő kellett adnia a fizikát, sőt még a chemiát is. Ifjú tanár korában Wega matematikáját használta kézikönyvül s matematikai műveket eleinte nem adott ki, noha folytonosan dolgoztatott rajtok. Irodalmi pályáját szépirodalmi művekkel kezdte, 1817-ben közrebocsátván a régi időben sokat olvasott »Öt szomorú játékát« és 1818-ban a »Párizsi per«-t. Ezeket Toldy is megemlíti irodalomtörténetében, röviden utána dobva, hogy Erdélyben olvastatott. Úgy tudom, hogy Toldy utóda az egyetemi tanszéken jobban tudja Bolyai szépirodalmi működését méltányolni.

Vannak továbbá angoltól és németből következő fordításai: Pope »Próbatétele az emberről« 1819-ben s evvel egy kötetben Milton és Thomson himnuszainak s Gray több költeményének fordítása; németből Schillertől: »Az örömhöz«, »Az ideálok«, »A harang« és »A resignatio«-t fordította le. Bolyait mint költőt Névy László méltatta az »Otthon« című havi közlöny 1875-ik évfolyamában.

E műveinek saját költségén való kiadása, első nejének 4 évig tartó örültsége, nagyobbik fiának, Jánosnak a bécsi genie-akadémiában neveltetése miatt, az akkori nagyon csekély tanári fizetés és az ezt eléggé nem pótló, szerény magánjövedelem mellett, Bolyai súlyos anyagi zavarokba sodródott, úgy hogy 1820. táján komolyan elhatározta, hogy a tanári pályával végkép szakít és állami hivatalért folyamodik. E végből egy akkoriban üresedésben levő kincstári főerdészi állomás elnyeréséért pályázott is, és saját nyilatkozata szerint 40 darab könyvet tanult meg, hogy magát e hivatalra képesítse, mindamellett — vagy azért, mert a tudós professzorból nem néztek ki elég ügyes főerdészt, vagy pedig protestans vallása miatt — a hivatalt a magyar tudományosság nagy szerencséjére más nyerte el s Bolyai megmaradt továbbra is a tanári pályán. Anyagi viszonyai azután lassanként meg is javultak, a miben barátja és egykori növendéke br. Kemény Simon nagy segítségére volt. Így aztán hozzáfoghatott matematikai munkái kiadásához. Ezek magyar nyelven a következők:

1. Arithmetika eleje. M.-Vásárhely 1829—1830-ban.
2. Arithmetikának eleje kezdőknek. Hely és évszám nélkül, hihetőleg 1845-ből.
3. Az arithmetikának, geometriának és fizikának eleje. I. kötet, M.-Vásárhely 1843.

4. Ūrtan elemei kezdőknek. Hely és évszám nélkül, hihetőleg 1846-ból.

5. A M.-Vásárhelyt 1829-ben nyomtatott arithmetika elejének részint rövidített, részint bővített, általán jobbított s tisztáltabb kiadása. M.-Vásárhely 1834.

Latin nyelven írta a híres Tentament, melynek czíme ez :

»Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos purae, elementaris ac sublimioris methodo intuitiva, evidentiisque huic propria, introducendi. Cum appendice triplici«. Tom. primus. Maros-Vásárhelyini 1832.

Ehhez az I. kötethez hozzákötve jelent meg, fia, Bolyai János neve alatt a világhírű Appendix, melynek teljes czíme : Appendix, Scientiam spatii absolute veram exhibens : a veritate aut falsitate Axiomatis XI Euclidei (a priori haud unquam decidenda) independentem : adjecta ad casum falsitatis, quadratura circuli geometrica.

A Tentamen II-ik kötete, ugyanazon czím alatt mint az I., 1833-ban jelent meg Maros-Vásárhelyt. E munkája tette a Bolyai nevet világhírűvé, s a Tentament különösen az Appendix kedvéért elannyira keresetté, hogy ezen igénytelen külsejű, nyomtatás-hibáktól hemzseggő munkát, melyben csak a lényegesebb sajtóhibák kiigazítása 56 nyomtatott 8° lapot foglal el, a berlini antiquariusok most az eredeti árnak húszszorosával fizettetik.

Legutolsó matematikai munkáját, melynek legfőbb tartalma az Appendix összehasonlítása Lobatschewsky vizsgálatainak eredményével, 1851-ben német nyelven »Kurzer Grundriss eines Versuches die Arithmetik darzustellen stb.« czím alatt adta ki. Kéziratban maradt matematikai dolgozatai, fiának, Jánosnak hátramaradt dolgozataival együtt a m. tudományos Akadémiához küldettek felátvizsgálás végett. Hogy azonban élte fogytáig élénken foglalkozott a matematikával, kitűnik 1855-ben, 81 éves korában gr. Teleki Ferenczhez írt leveléből, melyben tőle, ha megvan, a Crelle Journal 10-ik és 19-ik kötetét rövid használatra kéri.

A szépirodalmon, matematikán kívül technikai kérdésekkel is szenvedélyesen foglalkozott. Idevágó kísérleteire nagyon sokat áldozott, különösen igen sok jeles fűtő- és főzőkemenczét talált fel, melyek nemcsak a fűtés, hanem a szoba levegőjének tisztántartása tekintetében is kitűnök voltak s a melyeknél követett új elvei és szabályai ma már az újabb rendszerű kályhákban részben alkalmazva is vannak. — A kemenczékről írt s kéziratban hátrahagyott munkája halála alkalmával hogy-hogy-nem elsikkadt, a mi elég kár, mert csaknem félszázad alatti tapasztalatainak eredménye veszett el

benne. E mű, fia Bolyai Gergely megjegyzése szerint, egy kis tapintatos utánjárással talán még ma is kézrekeríthető lenne.

A Bolyai-kemenczék annak idejében Maros-Vásárhelyt és környékén oly híresek voltak, hogy ősszel és télen át, kiknek rosszul fűlő vagy füstölő kemenczéik voltak, úgy folyamodtak Bolyaihoz, mint a beteg az orvoshoz tanácsadásért. Rendesen ősszel végezte a kemenczék körüli experimentációit és sokszor olyan szeszélye jött, hogy noha 2—3 betanított fazekasa volt mindig, maga rakta meg a próbakemenczét; egy pár nap alatt más eszméje jött, lebontotta a tegnapi s megint más rakott. Így ment az mindaddig, míg végre 4—5 fűtőkemenczét sajátkezűleg felállított s a legjobbat meghagyva, annak a mintáját pappendekliből vagy bádogból megcsináltatta. Szerkezetei közül néhányat, rajzokkal fölvilágosítva, Horváth Farkas úr le is írt a M. Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében.*

A mai draisine-t is már 60 évvel ezelőtt föltalálta és a szobában commotio végett használta. A 30-as évtized végén egy saját-ságos külsejű szekeret is talált föl, melyre, fiatal korabeli kocsijának anyagát a végpusztulástól megmentendő, takarékosági szándékból lön rávezetve, s a mely természetesen a lelegegánsabb kocsinál is többe került. Előbb 3 kerekűre csinálta, de ez nem mutatkozván célszerűnek, 4 kerekűre változtatta. Alakja négyszögű volt; 4 oldalú filagória fedéllel; ajtaja hátul, hogy elragadás esetében veszély nélkül lehessen belőle kilépni; tengelyei, mint a vasúti kocsiknál, a kerékekkel együtt forogtak, az első kerekeknél más és a hátulsóknál megint más mechanismussal. Télben egy kis pléhkemencze volt benne, melynek kinyúló csökménye úgy füstölt mint egy kis lokomotívé. Mikor legelőször kiindult vele, a nép összesereglett az utcákon s megbámulták mint a Fulton gőzhajóját.

De Bolyai nemcsak a matematikával, technológiával, költészettel s a mi fiatal korától fogva kedvencz-foglalkozása volt, a kertészettel, hanem a filológiával, rajzolással és a zenével is sokat foglalkozott. Tökéletesen bírta anyanyelvén kívül a latin, görög, francia, német és román nyelvet. Mikor látta, hogy gyermekei mily sok bajjal jutnak el a *faba-fabae* bemagolásához, kedélyesen elbeszélte, hogy minő rendszert követett ő az idegen nyelvek tanulásában. T. i. megútván a sok szó-keresgélést a lexikonban, előbb megtanulta a lexikont tökéletesen s azután fogott a fordításhoz. Oly éles emlékező tehetsége volt, hogy a mit gyermekkorában megtanult, késő vénségében is tudta; az idegen nyelveket, noha alig volt bennök

* Horváth Farkas, A szobafűtés elmélete. M. Mérn.- és Épít.-Egyl. Közl. 1875-ik évf. 405. l.

gyakorlata, mindvégig el nem felejtette. Képes volt öregségében is a régi klasszikusokból, vagy angol, francia, német művekből bármikor idézni. Shakespeare-ből sokszor lapokat elmondott könyv nélkül s nyomban fordította is magyarra.

A mi zeneismeretét s képzettségét illeti: többször elbeszélte, hogy gyermek- és fiatal korában az itthon hallott czigányzene nem sok hatással volt reá; de Göttingában az első opera hallatára a zenét s különösen a hegedűt úgy megkedvelte, hogy másnap egy hegedű-tanítóhoz ment leczkéket venni. A tanító figyelmeztette, hogy elkésett a hegedű-tanulással, mert már újjai sebességet soha sem szerezhetnek, s ez okból nem is akarta tanítványul elfogadni. De oly nagy volt benne a vágy, hogy teljességgel nem tágított, és szigorúan követelte a tanítótól, hogy teljesítse kötelességét és a fizetni kész tanulni vágyót tanítsa is. Végtére, miután a mester a lelkesült fiatal embertől semmiképp sem bírt menekedni, elfogadta tanítványul és rendes leczkéket adott neki. Fáradozása nem is volt eredménytelen; mert tanítványa kitartó szorgalommal annyira vitte, hogy a nagyobb sebességet nem kívánó darabokat erős taktussal s nagy pontossággal eljátszotta. Tanítója, ki előbb nem akarta tanítványul elfogadni, nagy megelégedését és örömét fejezte ki előhaladása miatt. Ifjú tanár korában a hegedűt a kevesebb sebességet kívánó brácsával cserélte fel s ebben is annyira begyakorolta magát, hogy társas zenében, nehéz quartettekben is pontosan lejátszotta a maga darabját. A zene iránti érzéke, ízlése, ítélő tehetsége annyira ki volt művelve, hogy előtte a zene mezején a legmagasabb régióig — mint állítják — terra incognita sehol sem volt. »A zene elméletéről« írt munkát is, a mely azonban kéziratban maradt. Kiténik ez azon leveléből, melyet gr. Teleki Ferenczhez 1855. október 15-ikén intézett, s a melyben szó szerint ez áll: »ha a musika theoriájáról s matematika geografiáról (népszerűen, kevés tudományos toldalékkal) s többféle (nagyobbára mathesisi) miscellaneákkal kinyomathatom, azokból is küldök« (t. i. a maros-vásárhelyi bibliothekának). Azonban ezek a művei is, valamint a kemenczékről írott munkája, még valahol lappanganak. Kár, hogy még életében be nem adta e kéziratokat a m.-vásárhelyi kollégium könyvtárába, hol biztosan megőriztettek volna, valamint maiglan is kegyelettel őrzik egy fapohárban azon hamvakat, melyek szépirodalmi kézíratainak 1836-ban egy kolera-járvány ideje alatt történt szántszándékos elégetéséből fennmaradtak. »Apám — mondja Bolyai Gergely — egy egész nap régi kéziratok összeszedésével és elégetésével foglalkozott. Én mint kis gyermek, nem tudtam miféle papírokat égetett el s akkor nem is mondotta meg, hogy mik voltak, mindaddig, míg felnőtt fiatal

ember nem lettem«. Elég kár volt — teszi hozzá a hálás fiú — mert sok szép eszme lett a lángok martaléka. Ezek hamvait tette le egy fapohárban a kollégium bibliothékájába, s ott őriztetnek azok ma is.

Bolyainak mint tanárnak paedagógiai és didaktikai elvei kiviláglanak azon két nagybecsű impurum fogalmazványból, melyek fiának, Gergelynek iratai közt találtattak meg.

Az első kézirat 1830—1831-ből való impurum, mely napvilágot eddig nem látott. Ez egy terv vagy értekezés a népiskolai rendszer újjáalakítása tárgyában. Nevezetes, hogy mindazok az elvek s eszmék, melyek ma mint a legújabb kor vívmányai szerepelnek, ebben már félszázad előtt le voltak téve, s talán eredetibb alakban, czélszerűebben javasolva, mint a hogy ma foganatosítva vannak. A községi iskola s a tanfelügyelőség eszméje már benne van, a reáliskola föl említve stb.

A második kézirat azon javaslatnak impuruma, melyet Bolyai bizonyos kérdőpontokra adott válaszképen 1852-ben, Ő Felségének m.-vásárhelyi legmagasabb látogatása után az erdélyi Méltóságos Consistoriumhoz intézett. Nagy visszatetszést kelthetett e javaslat a Consistoriumban, mert a 78 éves Bolyai többek közt azt is javasolja, hogy az erdélyi protestans főiskolák közül a n.-enyedi híres kollégiumot föl kell oszlatni, az osztrák kormánytól a protestans iskolák számára segílyt kell kérni, tannyelvűl be kell hozni a német nyelvet stb. Mindenesetre nagy erkölcsi bátorság s a népszerűség teljes megvetése kívántatott ahhoz, hogy egy protestáns magyar ember abban az időben efféle javaslatot mert a Consistorium elé terjeszteni, s ez egyszersmind jellemzi politikai nézeteit is*. Kossuth lángeszét nagyra becsülte, de forradalomra vezető politikáját élesen elítélte: »Könnyű — mint mondá — az állam szekerét a kerékvágásból kikökkenteni, de évtizedek múlnak el, míg újból a rendes vágásba jut«. — 1848-ban az első m. miniszterium kineveztetésekor így nyilatkozott: »Nagyon szép! örvidenek rajta, ha így maradna! de nem állandó, mert vér fog folyni, az orosz bejön és abszolutizmus következik. Erdélynek pedig a jövője: a Galliczia sorsa és zsidó-ország!«

Bolyainak az ő irodalmi munkásságában volt még egy különös speciálitása: gyászjelentések, rövid nekrológok írása néha versben, de legtöbbsnyire lendületes prózában. Ezek közül a legkitűnőbbek: a br. Kemény Simon és id. Szász Károly barátai halálára írottak.

A m. tudós-társaság Bolyait még a Tentamen megjelenése előtt, 1832. márczius 9-ikén a matematikai osztály lev. tagjává

* Ugyancsak 1852-ben egy füzetet nyomtatott és adott ki »Szívhangok« cím alatt, üdvözlétül Ferencz József Ő Felségének, Maros-Vásárhelyt júl. 31-ikén 1852. 4. r. 12. lap.

választotta. Sem székfoglalót, a mi akkor nem is volt szokásban, sem más előadást az Akadémiában nem tartott ugyan, de megválasztására úgy látszik büszke volt, mert azt a 2 lapnyi kis közleményét is, a melyet a Tud. Társaság kiadásában megjelent Tudománytár 1834-ik évi folyamában a marosszéki lakodalmi szokásokról közzétett, így írta alá: »Bolyai Farkas, a m. tud. Társ. lev. tagja«. A tud. társaság ügyrendének megfelelően, 1840. okt. 25-ikén beküldötte önbiografiai jegyzékeit, melyekből Toldy az 1863-ik évi Almanach-ban a következő megható sorokat idézi: »Születtem 1775. február 9-ikén; tanultam Enyeden, Kolosvárott, Jénában és Göttingában. Több évszámot nem igen tudok, nem is csinálván magamból oly nagyot, hogy az a figyelmet érdemelje. A bimbó s a virágzás is sokat ígért, de jég érte a termést. Azzal ugyan a mi kevés jutott, mint az evangyeliomi szolga kereskedtem, de mostohák voltak a körülmények. A mit fogyatéki-időmből megtarthatok, még kárpótlásra fordítom: de este van már s az elhervadt földi remény meghajolva a harmat alatt, másnap reggelére vár«.

Családi életéről fia a következőket jegyzi fel. Bolyai kétszer nősült: először, kevés idő múlva külföldről hazajövele után, elvette Benkő Zsuzsánnát, a kolozsvári orvos leányát. Ettől született 1802-ben János nevű fia, a már gyermekkorában híres matematikus, férfi korában jeles genie-kapitány, híres vívó, virtuóz-hegedűs, ki mint nyugalmazott tiszt halt el M.-Vásárhelyt 1860-ban. Első házasságában Bolyai szerencsétlen volt, mert neje, mint föntebb is érintve volt, 4 évig tartó, olykor dühöngésbe fajuló örültségének korai áldozata lett. Másodszer 1824-ben M.-Vásárhelyről nősült, egy köztisztviselő álló kereskedő leányát, Somorjai Nagy Teréziát néven nőül, ki 1833-ban tüdővészben halt el. Ezen második házasságából született 1826-ban Gergely nevű fia, kinek eme feljegyzéseket köszönjük. Gergely kis korában gyenge idegzetű levén, atyja sajtáságos módon akarta megerősíteni. Ő ugyanis még jó erős férfi korában előre megcsináltatta maga számára a koporsót, s azt folyvást a szobájában tartotta. E koporsóban hálatta megedzés végett 8—9 éves Gergely fiát.

Családi körében rendszerint igen kedélyes, álmatlan éjszakák után nagyon zsémbes volt. Társaságban pedig, minden gondját otthon hagyva, mind férfiak, mind nők körében könnyű, kedves, elmés társalgó volt. Oly körben, hol szellemi táplálékra talált, oly exaltált tudott lenni, hogy a testi táplálékról egészen megfeledkezett. Így történt ez 1847-ben N.-Enyeden, lángeszű barátja, id. Szász Károly tanári pályájának 25 éves jubileumán. A találkozás sok rég nem látott kedves emberével úgy elragadta s oly élénken társalgott,

hogy egy fogás ételből sem vett. Ebéd végén Szász Károly ezen szavaira: »hiszen te semmit sem ettél!« ocsúdott fel s ekkor vette csak észre, hogy étlen maradt. — Életrendje különben a mértékletesség netovábbja volt ételben és italban. Fiatal korában rendkívül nagy pipás volt, de rossz hatását érezve, elhagyta és csak ritkán s csakis vacsora után élvezett egy-két pipa vitnyédi dohányt, felváltva a Gausztól és br. Kemény Simontól emlékből birt pipáiból. Szemeit önmaga feltalálta s készítette szemvizével úgy tudta konzerválni, hogy látása szemüveg mellett élte fogytáig nem hagyta el, pedig az orvosok még gyermekkorában azt rendelték, hogy olyan pályát ne válasszon, a hova szem kell, minthogy szemeit még gyermekkorában az önmaga készítette puskapor föllobbanása veszélyesen összeeggette*.

Bolyai közepes, szikár termetű, szívós természetű férfiú volt, élénk villogó szemekkel, kétfelé választott hosszú hajjal. Impozáns alak volt, megjelenésével tiszteletet gerjesztő. Fiatal korában, azon arczkép után ítélve, melyet barátja br. Kemény Simon festetett róla, s mely jelenleg br. Kemény Györgynek, Torda-Aranyosmegye főispánjának birtokában van, annyira hasonlított Schillerhez, hogy midőn a m.-vásárhelyi kollégium egyik tanára br. Kemény György előtt említette, hogy a kollégium is megakarná szerezni az ifjúkori arczkép másolatát, azt a választ nyerte: »bátran vehetnek egy Schillerképet s írják alá: Bolyai. Fiatal korában jó rajzoló lévén, tükörből levette magát pasztellel, még pedig — a mint utóbb mondotta — jól eltalálva. Egy sokkal későbbi olajfestésű arczképe, mintegy 70 éves korából, fia Bolyai Gergely birtokában van. Ezekon kívül van még egy közkézen forgó fotografiai fölvétel, mely a ravatalon fekvő Bolyai nemes vonásait tünteti elő.

Baráti köre a társadalomból mind szellemi tehetség, mind jellem tekintetében kimagasló férfiakból állott. Legbensőbb barátja br. Kemény Simon volt, kihez a gyermek- s fiatalkor illúziókban gazdag évei itthon s külföldön a legszorosabban fűzték, s kivel úgy műveltségök iránya mint a tudomány iránti szeretetök kapcsán teljes harmóniában állott. Br. Kemény Simon korai halála 1826-ban a legmélyebb benyomást tette reá. — Zeyk Dániel, Marosszék egy-

* Nagyon jól tudván egészségére vigyázni, beteg ritkán volt; orvoshoz maga személyére nézve csak egyszer folyamodott, t. i. midőn az ülő munka szokott következményeitől menekülni akarván, barátjához, a régebbi időben M.-Vásárhelyt élt Dr. Szotyorihoz fordult tanácsért. Az orvos javallatának nem lévén semmi eredménye, mindennapi lovaglással kísértette meg a gyógyulást, s ez csakhamar használt is. Egyszer lovaglásból hazatértében találkozik az utcán Dr. Szotyorival s így szól hozzá: »vedd le a kalapod lovam előtt; ez gyógygyitott, a mit te nem tudtál megtenni.«

kori főkirálybírája s kormányzékai tanácsos is igen kedves barátja volt, valamint id. Zeyk Miklós, ki minden világi élvezettől visszavonultan, egész életét a tudománynak szentelte; id. Szász Károly, N.-Enyedi tanár s Erdély egyik legkiválóbb államférfia; Vajda Dániel, a br. Kemény Simon fiának volt nevelője; Hegedűs Sámuel, szintén n.-enyedi tanár s utóbb szászvárosi lelkész stb. Külföldön is volt több fiatalkori barátja s köztük a nagy Gauss Göttingában, ki egyetemi tanulótársa volt. Rövid ideig voltak együtt, de a baráti viszony annál tartósabb volt. Mikor Bolyai hazatérve Göttingából elindult, Gauss 10 mérföldre kísérte el gyalog, s egy hegy tetején váltak el egymástól örökre, mert az akkori nehéz közlekedés miatt többé nem találkozhattak. De azért a baráti viszony fennmaradt köztük: egész éltök végeig levelezésben állottak egymással. A korábban elhalt Gauss emlékére a hannoverai király Princeps mathematicorum köriratú ezüst- és bronz-éremet veretett s két darabot Bolyai Farkasnak, mint Gauss barátjának rendelt küldetni. E két érem a marosvásárhelyi kollégium könyvtárában őriztetik, a hannoverai király rendeletéből írt levéllel együtt. Hogy Gauss mily sokat tartott Bolyai felől, ismeretes Sartorius v. Waltershausen művéből; de viszont Bolyai is mindig a legnagyobb elragadtatással nyilatkozott Gaussról. A »Kurzer Grundriss eines Versuches« 44-ik lapján matematikai óriásnak nevezi, »welcher aus erhabenen Thürmen, von den Sternen bis auf die tiefe Gründe mit gleichem Auge sieht.« Mikor Gauss haláláról értesült, a göttingai tudós-társaságnak — ennek fölkértére — megküldte Gausztól kapott leveleit s több adatot Gauss ifjúkori életéből, eme hexametereket csatolva hozzá:

Summa et ima simul penetrans vix exstitit alter,
 Utraque digna etiam promovit acumine eodem.
 Mens ingens, fulgore carens, sed lumine pollens,
 Quod mors frangendo fracta ipsa extingvere nequit,
 Atque Deo, ut Newton gaudentes pectore puri
 Aetherei coelos pervadunt ultiores.*

Bolyai 47 évi tanári szolgálata után 1851-ben, testi erejében már megtörve, nyugalmaztatásáért folyamodott. Kérelme 1851. november 16-ikán teljesítettett s a leghízelgőbb kifejezésekkel, szállása

* Pónori Thewrewk Emil akad. r. t. úr szabad fordításában:

Mindennek velejébe hatott, mint senki se jobban:
 Földerítette a legmélyebbet s legmagasabbat:
 Ritka nagy ész, nem villámló, de világot özönlő:
 Bár elhunyt, a halál nem bírta eloltani fényét.
 S Isten színe előtt, mint Newton, ugy ő is a tisztá
 Lelkek közt örvend s ott jár a boldog egekben.

meghagyásával s egész fizetésével nyugalmaztatott. Testileg meg volt ugyan törve, de lélekben nem hogy megtörve, de még megfogyva sem levén, azután is folytonosan dolgozott, míg végre 1856. június havában szélhűdés érte, s az augusztusban ismétlődött. Erről Gergely fiát hozzá írt levelében így értesíti: »már a 3-ik következik, mint a törvényben az exekúció a 3-ik lépés. A halál a kórón megszegyenült kaszáját most jobban feni ki a 3-ikra«. Mi nemsokára be is következett; a rendkívüli szellem 1856. november 20-ikán 82-ik évében aludt ki.

A halál gondolatával már korán előre ki volt békülve. Saját gyászjelentését már 1849-ben megírta s 1855-ben egy évvel halála előtt ki is nyomatta. Meghatóan nyilatkozik ebben saját munkásságáról, midőn ezeket írja:

»Én tavaszomból akkori barátim temetőjén egyedül a halál kertében egy idős fa, melynek havas feje a lement nap után hajlott, s odvából bagoly huhog a hajdan fülemüle-hangok közt virágzott remények kórói felett, a 8 Trója-időn védett gyenge várat kitett fehér zászlóval adom fel. S ámbár sok jeles tanítványaim szép sorára nézve vissza, húnycok el; hogy betegesen s az élet gondjaitól és sok más keresztől elnyomottan, sokfelé oszlott egyre sem elég erővel, még a tudomány alaposága iránti szenvedélyért is sokaktól megfeszítette, többet nem tehettem, bocsánat minden felől!! Adjon Isten mind jobbakat nálamnál! hogy midőn kevesünket is mind külföldről vettük, adhassunk vissza is valaha valamit! Erre segítse Isten mind az Előljárókat! mind a tanárokat! mind a tanítványokat!«

Gyönyörűen ír gr. Teleki Ferencz Bolyai haláláról, Szász István tanárhoz 1856. november végén intézett levelében:

»Előre tudjuk ugyan, hogy a hanyatló Nap nem sokáig fog nekünk sugározni, de mégis sajnosan esik mikor lehanyatlott. Ily sajnós érzéssel értettem becses leveléből Tekintetes Bolyai Farkas úrnak, ezen fölemelkedett eszű és gyöngéd szívű, úgyszólván egyedül álló férfiúnak halálát, kiben a hideg mathesis mellett a meleg poezis létezett. — A távolságban ragyogó csillag, mely sokkal magasabban áll felettünk, mintsem hogy sugárainak hatását érezhetnők, jelképezhetné az ő megjelenését: valamint eltűnik a csillag, mikor beborúl az ég, eltűnék ő is hazánk besötétülő látköréről«.

SZILY KÁLMÁN.

XXV. A TUDOMÁNYOS CHEMIA ÁLLAPOTA KÜLFÖLDÖN ÉS HAZÁNKBAN.*

Ez előtt mintegy négy évvel indultam el külföldi tanulmányi útamra. Célom volt, általános chemiai szaktanulmányokat végezni.

Már kimenetelem előtt foglalkoztam avval a gondolattal, hogy a kísérleti tudományok művelésében vetélkedő három nemzetnek, az angolnak, a francziának, a németnek szellemi tevékenységével a chemia terén, a helyszínén, közöttük élve, náluk dolgozva ismerkedem meg. — Annál inkább gondoltam tervemre, mennél jobban éreztem, hogy tudományos életünk fejlődésében a német viszonyok és német irodalom nagy tért hódítottak, a francziák és angolok viszonyairól pedig akárhányan nem sokkal többet tudunk, mint a mennyit irodalmi működésökből tudhatunk.

Az irodalmi művek pedig — úgy közlemények mint tankönyvek alakjában — csak a végeredményeket tüntetik fel, de a tudományos életről, a gondolatok megvalósításánál követett eljárásokról felvilágosítást nem nyújtanak.

Éppen azért, mert társadalmi és tudományos életünk annyiféleképen függ össze a német viszonyokkal, és most Németországban a tudományos chemia a gyakorlati alkalmazással annyira összeforrott, hogy a tudományos chemia fejlesztői egyszersmint nevezetes ipari jelentőségű testek felfedezői is: elhatároztam, hogy először Németországban állapodom meg, ott legalább egy évet töltök és csak azután megyek Franciaországba, s végre Angliába.

A helyek megválasztásában a következő három szempont vezérelt:

1. Mindig olyan helyet választani, a hol a chemia kísérleti tanításában gyarapíthatom tapasztalataimat;
2. a hol laboratóriumban dolgozva, a chemia önálló művelésére szükséges módszerekkel és különösen az organikus és thermo-chemia fejlesztésének módjával megismerkedem; és
3. a hol alkalmam nyílik megfejteni, hogy miben rejlik századunk nagyobb chemikusainak produktív ereje.

Az első és második pont alatti célokra tanügyünk érdeke indított; a harmadik alatt fontosnak tartottam azért, hogy képes legyek chemiai tudományos életünk becsét — összehasonlítás útján — az uralkodó feltételek szerint megítélni, s a mennyiben tehetségemtől függ, annak fokozásához öntudatosan hozzájárulni.

* Előadatott a Term. tud. Társulat szakülésén 1884. május 21-ikén.

Ma már közönségesen ismeretes, hogy tapasztalati tudományokat szemléltetés és kísérletezés nélkül tanítani, a tapasztalati tudományokba bemélyedni, és a szemlélet okozta benyomásokat véglegesen feldolgozni: gyakorlat nélkül lehetetlen. Azonban valamint a szemléltetés és kísérletezés jó oldalaihoz kétség nem férhet, úgy az is igaz, hogy a tényeket kísérletekkel megvilágosítani egyetlen tudományszaknál sem annyira életkérdés, mint a chemiánál. A tudomány tekintetéből életkérdést képeznek a kísérletek azért, mert nélkülök a leggondosabban fogalmazott előadásnak sincs bizonyító, meggyőző ereje; az előadó és hallgatók tekintetéből pedig azért, mert mindnyájan veszélyben foroghatnak nem egyszer, ha véletlenségből, gondatlanságból vagy tudatlanságból a kísérletezésnél szerencsétlenség történik. Aztán meg nemcsak a tudomány közvetlen érdekét mozdítják elő a kísérletek. Hatásuk továbbterjed az által, hogy a chemiai ismereteket sokféle irányban lehet értékesíteni. A társadalom majd minden rétegében fokozott vágygyal törekednek arra, hogy az anyag természetével, különféle átalakulásainál fellépő tünetenyekkel közelebbről megismerkedjenek. Miként lehetne azt a vágyat elérni, ha nem kísérletek látása, ismétlése vagy új kísérletek kigondolása által? És nem nő-e irántok az érdeklődés éppen olyan mértékben, mint a minőben az élelmi, kereskedelmi és iparczikkek, gyógyszerek előállítás, eltartása, gazdasági, gyáripari kérdések megoldása mindig több okszerűséget követel? Természetes tehát, minél számosabbak a chemiai előadásban azok a kísérletek, melyeket egyszerűen, könnyen, veszedelem nélkül véghezvinni és általok a dolog lényegét megértetni lehet, annál nagyobb és általánosabb belőle a haszon, mi a közönségre háramlik.

A németországi chemikusok között alig van előadó, ki az elemek chemiájának terén jobb experimentatori hírnévnek örvendene, mint *Bun sen R ó b e r t* Heidelbergben. — És alig van chemikus, kinek szava a chemiai analízisben nagyobb hitelben részesülne, mint az övé. Ő még azok közé a kevesek közé tartozik, kiket a chemiai analízis klasszikus mestereinek nevezhetünk, kik a nagyszerű eszmét a módszer egyszerűsége mellett az eredmény tökéletességével tudták párosítani. Sokan rossz néven veszik, hogy ő még mindig az *aequivalens* felfogás híve és a chemia mai elméletét kevés figyelemre méltatja, mondhatjuk számba sem veszi; azt is nehezen bocsátják meg neki, hogy a szénvegyületek chemiájának haladásával évtizedek óta nem törődik. De midőn a chemia annyira óriás léptekkel haladt, lehet-e kárhozthatni azért, hogy ő annak a résznek maradt híve, mely az észlelésnek közvetlenebb adatokat szolgáltat, a spekulációnak kisebb tért enged, a mely tárgyánál fogva, s általánosabb érdekű?

Nagyon jól tudtam, hogy mai napság a chemia minden ágában egyenlően kiváló erőt alig nevezhetne meg valaki, azért örültem, hogy *Bun sen*-nél helyet találtam.

Heidelberg ohajtásomnak teljesen megfelelt. A kísérleti chemiában egyes kísérletekkel ismerkedtem meg, melyek a természetes elemcsoportok közös sajátságainak feltűntetésére alkalmasok. Láttam például, hogy a nehezebben kezelhető és az egészségre veszedelmes testekkel is, mint pl. chlórmonoxiddal, foszfor-hidrogénnel, melyeknek elseje még explozív is, másodika pedig felette gyulékony, ha nem tiszta: nagyon érdekesen lehet kísérletezni minden veszedelem nélkül.

A heidelbergi laboratóriumban kipróbált analitikai módszereket lehet elsajátítani. — A gyakorlók nagyrészen kezdők. Az 1880/81. iskolai év felében alig voltunk tízen, kik már azelőtt is dolgoztunk. A vezetésben egy első- és egy másodassistens működtek közre, de a főrészt *Bun sen* tanárra esett. — Mindenkit felkeresett, mindenkinek mutatott valamit; a legcsekélyebb dolog sem kerülte ki figyelmét s öröme telt benne, ha egyik-másik soron kívül is utasításért folyamodott. — Őszinte szomorúság lepte meg, ha tanításai valakin nem fogtak. Önálló buvárlatokkal nála nem foglalkoznak. Nem mondunk nagyot, állítván, hogy bár új eszmékben sem gazdag már laboratóriuma, és mégis egyike azoknak, melyeket tömegesen keresnek fel. Az ő és új világrészek legkülönbözőbb országaiból sereglenek oda, hogy a chemiai analízisben erős alapot szerezzenek. Céljokat elérik, mert a laboratórium közös szelleme az igazságszeretetet, mely bizonytalan adatokért a lelkiismerettel nem alkuszik meg, és nem riad vissza a legnagyobb áldozattól sem, hogy csak jó eredményt találjon. — Kétségtelen, hogy a chemia művelésében az analízisnek fontos szerepe van. A szinthézisnek eredményét az analízisben való jártasság nélkül nem vizsgálhatjuk meg, s így természetes; hogy minden kezdőchemikus, ki jó alapvető iskolát óhajt, és módjában áll, Heidelberget még ma örömmel keresi fel.

Heidelbergben egy félévig voltam. Nyugodtan maradhattam volna még ott tovább is, ha több idővel rendelkeztem volna. De mivel Németországnak olyan egyetemén is meg akartam fordulni, mely az organikus chemia tanításáról és az organikus chemia műveléséről híres, meg kellett válnom Heidelbergtől.

München divatos tartózkodáshelye most azoknak a fiatal chemikusoknak, kik organikus chemiával foglalkoznak. Én is odaköltöztem.

Ha őszinték akarunk lenni, bevallhatjuk, hogy Münchenben nem *Liebig*-nek átöröklött szelleme képezi a vonzó erőt. Gyakor-

latban értékesíthető frissebb felfedezés nincs mint az indigó mesterséges előállítására — talán utánzása. Ez ott látott napvilágot. Álljon elő bárki hasonló jövőt ígérő testtel másutt, Münchennél kevésbé középponti helyen, és valószínű, hogy laboratóriuma kereksétségnek fog örövendeni. A jelenség éppen nem meglepő, sőt teljesen összefügg az uralkodó irányzattal. Századunk nem annyira eszmék diadalrajtúásáért mint anyagi jólétért, fizikai erők érvényre emeléséért küzd: lehet-e csodálkozni azon, hogy az ifjú chemikus nemzedék olyan laboratóriumot is törekszik felkeresni, melynek vezetője felfedezésével a tudományt is — de magát is gazdagítja. Azonban igazságtalanság lenne állítani, hogy a müncheni laboratórium Németországban nem az elsők között foglalna helyet, ha az indigó történelmével olyan közeli kapcsolatban nem állana.

B a e y e r a szénvegyületek reakcióiban éppen annyira jártas, mint B u n s e n az elemek és ezek vegyületeinek reakcióiban. És ha elgondoljuk, hogy milyen számos széntartalmú vegyület van és mennyire bonyolult alkotásúak és hatásúak ezek, nem kis bámulatra gerjeszt B a e y e r -nek a chemia ezen ágában való jártassága. Nála láthatjuk, hogy mennyi kísérletet kellett végeznie, és hányszor kellett azokat ismételnie vagy ismételtetnie, hogy a széntartalmú vegyületek sajátjaival szabadon rendelkezzenek.

Az elemek chemiájának, vagyis az anorganikus chemiának vegyületeit a sav, basis, só vagy közömbös test osztályokban foglaljuk össze. Nem jár nagy nehézséggel megállapítani, hogy a körébe tartozó vegyület, melyik osztályba sorozható s ha ezt tudjuk a vegyület s alkatrészei jellemének birtokában vagyunk. A széntartalmú vegyületeknél sokkal nehezebb és fáradságosabb az osztályozás. Külső sajátságok nem könnyen és nem mindig árulják el az osztályt; a reakciók sok időbe, pontos megfigyelésbe kerülnek, ha a vegyületet alkotó gyökökről számot akarunk adni. Ha pedig ezeket nem tudjuk megállapítani, a vegyület chemiai természetéről, mondhatni, semmit sem tudunk, mert a vegyület alkatrészeinek qualitív és quantitív ismerete nem elég ahoz, hogy a vegyület jelleméről fogalmat alkothassunk. Ez csak akkor lenne elég, ha isomer vegyületek nem volnának.

B a e y e r e nehézségekkel számot vetett, és minthogy a széntartalmú vegyületek reakcióit chablonba foglalni még nem lehet, tanítványaival minél több vegyületet készített. Megvizsgáltatja azoknak forráspontját vagy olvadáspontját, megcsináltatja fontosabb és könnyebben véghezvihető chemiai átalakulásait. E közben megtanulják tanítványai tulajdonképen véve az egyes gyökök átalakulását, s ezekkel azt, hogy miként lehet különféle vegyület-osztályokból egy-

másba átmenni, és ezt az átmenetet az általános érvényű reakciók közül melyikkel lehet legbiztosabban elérni. — A széntartalmú vegyületek analízisével csak idő közben mint kiegészítő művelettel foglalkoznak.

Természetes, hogy ezek az előkészítő tanulmányok sok időt követelnek és nem valószínű, hogy a negyedik év előtt valaki önálló munkába kezd; de az bizonyos, hogy előkészítő éveiben a kémiai műveletek végzésében, az anorganikus és organikus analízisben nagy gyakorlatot szerez és az irodalmat is derekasan megismeri.

Mondhatjuk, hogy B a e y e r-nél az irodalmat kritikailag ismerik meg. Mert ha a megkísérlett módszerek valamelyike nem ad kielégítő eredményt, ugyanazon test előállítását többen, más és más módszer szerint próbálják meg; a véghezvitelnél és eredménynél mutatózó jó és rossz oldalakat megállapítják, és a laboratórium hasznára a legjobb módszert fogadják el. A kémia tanulmányozásának felső fokához, a buvárlathoz ilyen előkészületekkel jutván tanítványai, szabadabban és több önállósággal mozoghatnak. Ekkor kezdődik B a e y e r közvetlen befolyása növedékeire.

Az analitikai laboratóriumban, mondhatni, soha sem találkozik velük; a míg preparátumokat készítenek, csak nagy ritkán; de a mint buvárlatokkal kezdenek foglalkozni, folytonosan.

Minden németországi nagyobbírú laboratóriumnak megvan a maga speciális foglalkozásköre. B a e y e r laboratóriumában főképen aromás testekkel foglalkoznak.

A tények általánosítása szempontjából kevés történik nála. E tekintetben inkább ötletei mint a tudományos kritikát megálló eszméi vannak. Ilyen pl. az a nézete, hogy a természetben szereplő nevezetesebb vegyületek legkisebb anyagmennyiségei — a molekulák — három szénatómot, vagy ennek valamely egészszámú sokszorosát tartalmazzák. Azért, mert a tejsav, mannit, szénhidrátok s némely vegyületek, melyek benzol-származékokul tekinthetők, három szénatómot, vagy a három szénatómnak x-szeresét tartalmazzák egy molekulában. — Azt sem állíthatjuk, hogy tisztán tudományos cél lebeg szeme előtt. Midőn úgy nyilatkozik, hogy a tudomány mai állása szerint nem lehet más feladatunk, mint az, hogy lehetőleg sok új tényt fedezzünk fel, a kémia feladatául csak annyit tűz ki, mint Robert Boyle háromszázaddal ezelőtt. Ha tanításainak hátterében törekvéseinek főmotívumait keressük, azt kell hinnünk, hogy magasabb eszme nem vezérli mint az alchimistákat és iatrochemikusokat. Hiszen midőn oly testeket igyekszik előállítani, melyek ipari tekintetből becsesek, vagy a szenvedő emberiség fájdalmát enyhítik, vajjon nem aranyat és nem életelixiriumot keres-e?

De ha megvizsgáljuk azokat a dolgozatokat, melyek iskolájából kikerülnek és kikerültek, el kell ismernünk, hogy ő és tanítványai sok olyan kérdést oldottak meg, melyeknek megvan tudományos értékök is. Növeli becsőket az is, hogy ismereteinket olyan téren gazdagították, melyen kevesen próbálkoznak meg. Ha mindent elhallgatunk és csak az indigónak meg az alkaloidok közül a chinin alapanyagának tanulmányozását emeljük ki, mely testeknek érdekében kevés helyen foglalkoztak több és szebb eredménnyel mint nála, tájékozva lehetünk iskolájának érdemei felől.

Ez az érdem abban rejlik, *hogy kísérleti alapon törekednek megfejteni a bonyolult természetű testeknek belső szerkezetét; keresik azokat az egyszerű és összetett gyököket, melyeknek közvetítésével alkalmas feltételek alatt vegyületeket állíthatnak elő; keresik azokat a különféle bomlás-termékeket, melyeket bármiféle erő segítségével ugyanazon testből előállíthatnak, hogy azután ezekből az adatokból a vegyület kémiai jellemét állapíthassák meg.*

E cél felé törekedve, Németországnak nagy érdeme van abban, hogy a kémiai analízis és szintézis módszerei annyira fejlődtek. És bár az anyag benső szerkezetére vonatkozó ismereteink még elég hiányosak, de a cél a tudományhoz méltó, s megvédi Németországot attól a vádtól, hogy chemikusai inkább az ipar, mint a tudomány szolgálatában állanak. Bár erre a vádra sem nehéz alapot találni.

Ha a jövőbe bepillantatok és a speciális fejlődést az általános ismeretekben való gyarapodásnak elébe helyezem, továbbra is Münchenben maradtam volna, mert nem sok helyütt szerezhettem volna több gyakorlatot a széntartalmú vegyületekkel való bánásmódban. Az olyan laboratórium, melyben közel hatvan ember, mondhatni ugyanannyiféle tárgygyal foglalkozik, kiváló alkalmat nyújt minden törekvő munkásnak, hogy ismeretkörét szélesítse, tapasztalatait gazdagítsa. Mindamellet ottmaradásra nem gondolhattam. Nálunk Magyarországon, a dolgok mai állapotából kiindulva, az organikus kemiának nincs jelene, nincs jövője. Apró kérdésekkel, szűk körben, vagy legfőlebb valami előre nem látható hazai felfedezés nyújtotta téren talán foglalkozhatunk, de a német patentes irány annyira monopolizálja a szabad mozgást, hogy még nagy múltú és nagy jelenű nemzetek — a francziák és angolok — sem versenyezhetnek és működésök inkább csak szigorúan theoretikus értékű, hosszú időt igénylő kérdések megoldására szorítkozik.

Ez a körülmény újabb ok volt arra, hogy Németországot elhagyjam és Lavoisier hazáját keressem fel.

A francia cenzuralizáló törekvés ismeretéből következtetni lehet,

hogy tudományos téren is a legjobbat, a legkitünőbbet Párizsban kell keresnünk. — Megérkezünk Párizsba azzal a gondolattal, hogy majd kiválasztunk egy főiskolát, mint tennők Ausztriában vagy Németországban. Az irodalom útján tudjuk, hogy Páris nagynevű chemikusai: Berthelot, Cahours, Debray, Frémy, Schützenberger, Troost és az 1881-ben még élt Wurtz; Pasteur inkább fiziológus már. — Hajlamunknak megfelelőleg egyet kiválasztunk s mikor elindulunk, hogy ügyünket rendbehozzuk, kiderül, hogy olyan laboratóriumban, melyben többen dolgozhatnak és rendszeres chemiai oktatás van, mint Cahoursnál, az »École centrale des arts et manufactures«-ben, Debray-nél az »École normale supérieure«-ben és Frémy-nél a polytechnikumon: vendég nem dolgozhatik. A tanulmányt ott kell megkezdeni és be is végezni. — A többiek közül a »Collège de France«-on Berthelot-nál és Schützenberger-nél, vagy a Sorbonne-ban Troost-nál csak úgy dolgozhatunk, ha az illető tanárnak kedve lesz befogadni.

Az előadások ingyenesek; azokat hallgathatja akárki, ifjú avagy öreg. Azonban gyakorlati tudománnyal foglalkozó embernek a laboratórium foglalja el a terveiben a főhelyet, azért nem kis mértékben lepett meg, midőn mind kevesebb reményem kezdett lenni ahhoz, hogy laboratóriumba juthatok.

Wurtz-hoz, és esetleg Schützenberger-hez bejűtni nem lett volna nehéz. De mind a kettő elzászi; német befolyás alatt fejlődtek, és a német irányt megtartották. Főleg organikus chemiával foglalkoztak, ugyanazon szellemben, mint akármelyik német egyetemen. Wurtz még assistenseit is Németországból — Bonnból szerezte. Ő maga utóbbi időben a laboratórium ügyeivel keveset törődött. Sem nála, sem Schützenberger-nél nem értem volna célzt, mert az igazi francia iskola életét, szokásait nem ismerhettem volna meg.

Troost-hoz a disszocziáció-tünemények tanulmányozása, Berthelot-hoz a thermochemiai műveletek megismerése vonzott. A vizsgálatok és eredmények érdekesek mindkét szempontból; de a thermochemia a chemiai erőviszonyok vizsgálata miatt általánosabb jelentőségű levén, Berthelot-hoz inkább vágytam. Berthelot, bár adatai sok megtámadásban részesülnek s néha nem ok nélkül, korunknak kétségtelenül legeredetibb és legtermékenyebb chemikusa.

Tha n tanár úr személyes látogatásának és írásbeli ajánlatának végre lett annyi sikere, hogy Berthelot laboratóriumban helyet adott, mondhatnám megtűrt, és beosztott egyik assistenséhez assistensnek. Közel harmadfél hónapig dolgoztam ilyen subordinált helyzetben, míg fölszabadultam s önálló megbízásban részesültem.

Megkísértem azokat az előadásokat, melyeket hallgattam és a laboratóriumot, melyben dolgoztam, főbb vonásokban jellemezni.

A Sorbonne-ban és a »Collège de France«-on a chemiát egymástól teljesen eltérő elvek szerint tárgyalják. A Sorbonne-i előadások megfelelnek körülbelül a mi egyetemi általános kísérleti chemiai előadásainknak; a »Collège de France«-on tartott előadásokat inkább a mi válogatott fejezeteinkkel hasonlíthatjuk össze. Ott a tárgy megismertetése, közkinccsé tételé a főczél s ennek megfelelően az előadás módja is a népszerű felé hajlik; itt a szigorú tudományos irányt sohasem tévesztik szem elől; tárgy és tárgyalásmód magasabb régióban mozog. Az előadásoknak tárgya mindig valami speciális és elvont értékű.

A Sorbonne-ban a kísérleti chemiát hárman adták elő. Az elemek chemiáját Troost és Debray osztják meg egymás közt és pedig úgy, hogy az első félében Troost a metalloidekról, a másodikban Debray a metallumokról értekezik; a széntartalmú vegyületeket a második félévben a néhai Wurtz tárgyalta.

A »Collège de France«-on organikus chemiára kinevezett tanár Schützenberger, de tényleg anorganikus chemiából ad elő egyes fejezeteket, vagy organikus chemiából olyan részleteket, melyek a laboratóriumában végzett dolgozatokkal szorosabban összefüggnek.

Ugyanott az anorganikus chemia tanára Berthelot, és előad organikus- vagy thermochemiát. Berthelot-nak a »Collège de France«-i előadásait következő címek alatt foglalhatjuk össze: 1. Organikus chemia különös tekintettel a szintézisre; 2. a thermochemia feladata és módszerei; 3. anorganikus és organikus chemia thermochemiai szempontból.

Mind a két intézetben minden előadó hetenként két, összesében éven át negyven előadást tart. Egy előadás tartama legalább egy egész óra, de lehet több is.

Az előadások sok tekintetben különböznek a németországiaktól.

Első és felette észrevehető eltérést abban találunk, hogy a fizikai sajátságokra több gondot fordítanak. A chemiai átalakulások külső feltételeinek: a hőnek, elektromosságnak, fénynek, mechanikai erőnek befolyását minden nevezetesebb vegyületnél érdemlegesen tárgyalják, és különösen kiemelik a disszocziáció tünetényeit.

Második nem kevésbé lényeges eltérés abban áll, hogy Németországban a thermochemiáról legfőlebb válogatott fejezetekben beszélnek, jövőjéhez most még reményt is alig kötnek, a párizsiak pedig egyáltalában nem beszélnek chemiai átalakulásokról anélkül, hogy az azokkal járó és már ismert thermochemiai adatokat ne kö-

zölnék. Eljárásukat teljesen okadatulja az a körülmény, hogy mikor az anyagnak sajátságai megváltoznak, megváltozik a chemiai erő is; és ha az egymásra ható testek változását akarjuk kifejezni, az igazsághoz közelebb állunk, ha az anyagmennyiségeken és minőségi változásokon kívül, a mennyiben lehet, az erő megváltozásával is számolunk.

Igaz, hogy a chemiai erőt abszolút értékben mérni nem lehet; igaz, hogy a chemiai erők relatív nagysága a chemiai átalakulásokat kísérő hőváltozásokból csak hiányosan állapítható meg: azonban ezeknek a hőváltozásoknak megfigyelése még akkor is haszonnal járna, ha azokat a chemiai erővel összefüggésbe hozni nem lehetne.

A hő t. i. sok chemiai átalakulásnak segítő ereje. — Ha az egyes átalakulásoknál vagy egyes testek oldásánál tapasztalható hőváltozásokat megfigyeljük, kulcsot találunk sok tünemény megfejtéséhez; mert a keletkező vagy eltűnő hőmennyiség képes sok átalakulást előmozdítani vagy megakadályozni. Pl. a hidrogén »in statu nascenti« thermochemiai szempontból annak köszöni hatását, hogy fejlődésekor jelentékeny hőmennyiség szabadul fel. Lehet, hogy a felszabaduló hőnek egy része eszközli azt, hogy a hidrogén keletkezési állapotában atomokban és nem molekulákban válik le, a midőn chemiai hatásokra is legképesebb; azonban ennek a munkának hő-aequivalensét nem ismerjük, azért közönségesen az mondjuk, hogy a hő a hidrogén-molekulák szétválasztásánál nem végez munkát, hanem egész erejével a redukálendő test súlygyenyi helyzetét változtatja meg és elősegíti azt, hogy valamely hidrogéntartalmú vegyület képződjék.

Magától értetődik, hogy a keletkezési állapotban lévő hidrogén is csak olyan vegyületekre hat, melyeknél a hidrogénnel képződő vegyület nagyobb erőt nem szükséges, mint a mennyit a hidrogén fejlődéskor fölszabaduló hőmennyiség fedezhet.

Az organikus chemia tárgyalása is nagy meglepetésben részesített.

Általánosan elterjedt nézet, hogy az organikus chemiai előadásokban nehéz kísérletezni, és tapasztalat szerint a legjelesebb német előadók is kevés kísérlettel érik be. Tagadhatatlan, hogy az organikus chemia körébe vágó kísérletek nem olyan ékesek, az érzékekre kevésbé hatnak, s az értelmi felfogásnak több munkát adnak, mint az elemek chemiájának szokásos kísérletei; azonban Párizsban alkalmam nyílt az ellenkezőről meggyőződni.

Wurtz nagyon sok kísérletet mutatott be, melyeknek nemcsak az a hasznuk van, hogy a mondottakat megvilágosítják, hanem sokra előkészítik a hallgatót, a minek a laboratóriumban jó hasznát

veszi. Ezeknél a kísérleteknél rendkívül sok dolga van az assistensnek, mert bonyolultabb kísérleteket úgy kell előkészíteni, hogy az átalakulás egyes fázisait egymástól függetlenül lehessen bemutatni; de a közönségre olyan haszon háramlik belőlök, minőt semmiféle ügyes, eleven leírás nem pótolhat.

A közönségesen bemutatni szokott kísérleteken kívül láttam a telítetlen szénhidrogének előállítását haloid-származékokból alkoholos kálium-hidroxiddal; benzolét acethilenből; a telítetlen szénhidrogének bromaddiczió termékeinek előállítását; amidok keletkezését ammoniumsókból, amin-származékok átalakítását hidroxid-származékokká; az alkohol szinthézisét, a gliczerin leválasztását Schelle szerint, nitrogliczerin előállítását és sajátságainak bemutatását; a merkaptánok, merkaptidok előállítását; hangyasav és eczetsavsók szinthézisét, különféle aromás vegyületek előállítását, melyeket mind elsorolni hosszadalmas lenne.

A tárgyalásban a fősúlyt arra fektette Wurtz, hogy ne sok tényt halmozzon fel, hanem, hogy azokból, a miket elmond és bemutat, az egyes vegyület-osztályok képződési viszonyai jól megérthetők legyenek, s bevezessék a közönséget annak a titkába, hogy miként jár el a chemikus a vegyületek szerkezetének kipuhatolásában.

Mielőtt a laboratóriumi viszonyok ismertetésében kezdenék, lehetetlen elhallgatnom azt a kellemesen sajátságos benyomást, melyet a francia, s különösen a sorbonne-i auditórium gyakorol az idegenre. Már a német egyetemek hallgatóinak szorgalma és komoly magatartása meglepő; de ez a csendes, fegyelemhez szoktatott és néha fontoskodó németeknél természetesen látszik. Az élénkségek-ről híres francziáknál ilyes valamit nem várunk; és azért lep meg bennünket a hallgatóság magaviselete. Minthogy az előadások — kivéve a Conférences-okat — nyilvánosak, tarka közönség szokta a termet megtölteni. Férfi, nő, öreg, ifjú, vegyesen foglalják el a terem nagy részét, csak az első egy-két sorban fentartott és korláttal elkülönített helyek maradnak szabadon. Ezekre a szaktárgygyal foglalkozó és bejegyzett rendes hallgatók tarthatnak számot. A teremben kalappal vagy a nélkül ülhetnek. Szabadon járhatnak a vendégek ki és be. De ez a szabadság legkevésbé sem szolgál visszaélésre. Lehetőleg mindenki azon van, hogy a közfigyelmet csendháborítás ne zavarja meg. A csendet csak a kedvelt tanár bejövetele és eltávazásakor felhangzó taps szokta megzavarni. Tetszésüket néha előadás közben is tapssal fejezik ki. — Annyival meglepőbb ez a nagy figyelem mind az előadó, mind egymás iránt, mennyivel többször láthattuk, hogy a pezsgő életkedv, másutt ugyan csak korlátlanul nyilvánul. A milyen szabadon jöhet, mehet a nagy

közönség — mint vendég — éppen annyira meg vannak kötve a bejegyzett hallgatók. Minden előadásón való megjelenésüket a tanár belépése előtt kell sajátkezű aláírással igazolniok. Ha a tanár belépett a tanterembe, a könyvet a felügyelő kiviszi. — Ezt az eljárást a francia republikában nem tartják szabadságsértőnek. Próbálna meg valaki nálunk, a monarchikus Magyarországon hasonló ellenőrzést.

De térjünk be Berthelot tanár laboratóriumába. Az 188 $\frac{1}{2}$ iskolai évben négy assistens, Dr. Tatarinoff nevű orosz chemikus és én képeztük a laboratóriumi személyzetet. E laboratórium nem hasonlít a mieinkhez vagy a németországiakhoz. Egy tudós dolgozó helye az, ki kellő erővel ellátva, gyakorlati haszonra való tekintet nélkül tisztán a tudományt szolgálja.

Ha felemlítem azokat a dolgozatokat, melyek akkoriban a laboratóriumból kikerültek, jellemezve találjuk az irányt, mely benne uralkodott. Thermochemiai adatok megállapításával foglalkozott minden tag. Első sorban azért, hogy a már meglevő thermochemiai elvek szigorú igazságát még erősíteni lehessen; második sorban azért, hogy újabb tények alapján egyes vegyület-csoportok között újabb összefüggést lehessen felfedezni. Ezeknek az elveknek támogatására szolgáltak azok a meghatározások, melyek különféle testek párolgási, oldási, keletkezési hőjére, továbbá a gőzök fajhőjére terjedtek ki. Befejezett tényként a közönség elébe kerültek a thionyl és szulfurylchloridok, cinkammonium-kettőssók, cianidok, higanyhaloid-kettőssók, továbbá alkali- és alkali-földfémek kettőssóinak keletkezési hői; a nitrogén-dioxid és eczetsavgőz fajhői. Úgy látszik még nincs befejezve Dr. Tatarinoff-nak a carbamid keletkezési hőjére és Berthelot tanárnak a higanyhaloid kettőssók olvadási hőjére vonatkozó dolgozata.

Ezekből az adatokból a gyakorlati élet javára kevés szolgál. Legfőleg a nitrogén-dioxid fajhőjét az exploziv nitro-, nitrit- és nitrátvegyületek romboló hatásának magyarázatánál, a carbamid képződési hőjét talán fiziológiai kérdések megoldásánál lehet majd értékesíteni. A többiek absztrakt jelentőségűek. De mint ilyenek is figyelemre méltók. Mert azok közül a higanyhaloid vagy alkali és alkali-földfém-kettőssók közül egyesek valóban létezhetnek, előállíthatók. Azonban az összetevő sókban az alkatrészek telítettek. Pl. a káliumchlorid és magnéziumchlorid kettőssókban foglalt káliumchloridban sem a kálium több chlórral vagy más negatív alkatrészszzel, sem a chlór több káliummal vagy más pozitív alkatrészszzel nem egyesülhet. Hasonló az eset a magnézium-chloridnál is. Előttünk áll ennél fogva most vagy úgy fogni fel e kettős sókat, hogy molekulás szerke-

zetűek, azaz káliumchloriddioxid és magnéziumchlorid molekulák egyesülnek egymással, midőn a molekulák közt uralkodó újabb chemiai erőt kell felvennünk, hogy egyesülésöket magyarázhassuk; vagy el kell fogadnunk azt a föltevést, hogy az elemek atomjai vegyértéköket az átalakulások különféle feltételei szerint változtathatják.

Berthelot, ki az atomtheoriát fölöslegesnek tartja, a chemiai vegyértékekről pedig mint éppen szükségtelenről beszél, hatalmas támaszt lel e kettőssőkban annak bizonyítására, hogy molekulák molekulákkal többféle viszony szerint is egyesülhetnek, csak az egyesülés feltételeit tudjuk megtalálni.

A francia iskolának az aequivalens felfogáshoz való merev ragaszkodását alig lehet megérteni. Igaz, hogy kísérletileg bebizonyítható tényekre támaszkodnak, illuzióknak élni nem akarnak, s az elemeknek, úgyszintén a vegyületeknek aequivalens súlyait biztosan meg lehet határozni, ha közös megállapodás szerint elfogadott egységünk van. De vajjon nem Gay Lussac volt-e az első, ki a gázok (és gőzök) sűrűsége és azok aequivalens sulya közti összefüggésre a figyelmet felhívta? Nem Gerhardt volt-e, ki az aequivalens képletek helyébe az Avogadro tétel alapján az egyenlő térfogatok relatív súlyainak megfelelő képleteket ajánlotta? Gerhardt ajánlatának következménye az lett, hogy a chemikusok legnagyobb részben ilyen értelemben változtatták meg az atómra, molekulára vonatkozó nézeteiket, csak éppen az igazi francia chemikusok zöme maradt állhatatos a régi mellett.

E vázlatos leírás még hiányosabb lenne, ha a német és francia laboratóriumokban észlelhető dolgozásmódot elhallgatnám.

A német — körülbelül mint mi — meglehetősen lassan, megfontolva, minden körülményre előkészülve, kellő nyugalommal lát munkához. Semmi sem sürgős, ha biztos eredményt akar elérni. Óvatos. Kísérleteiben nem áldoz semmit; a közvetlen jó eredményre nagy súlyt fektet, azért a hibaforrásokat szereti kiküszöbölni.

A francia a laboratóriumban is szenvedélyes, ideges. Az eszmét a megvalósulásnak rögtön kell követni. Készüléket, életet kockáztat, de az eredményre sokáig nem várhat. Rövid az élet: sokat dolgozni, sokat élvezni csak sietve lehet. A kísérletek abszolút értékére nem vágyik; megállapítja a hibaforrásokat és — korigál. Nem kitartó, és olyan műveleteket nem szeret, melyeknél az eredmény nem tiszta. A frakcionált desztillációt csak németnek való munkának tartja. Készülékek összeállításában gyors, találékony. Ugyes kezűek: mintegy vérökbe oltva látjuk azt a kézműiparra való hajlamot, mely a francia munkást ügyessé, és azt a csinosságra való törekvést, mely iparcikkeiket keresetekké teszi. A szá-

mitást és fizikai műveleteket feletébb kedvelik. Oka kétségkívül a matematikai tudományok magasabb fokú és elterjedtebb kultiválásában rejlik. És mivel chemiai laboratóriumba csak akkor kerülnek, mikor fizikai laboratóriumban már legalább egy évig foglalkoztak, finomabb műveletek véghezvitelében is nagy gyakorlottságot tanúsítanak.

A laboratóriumok munkásait a doktori cím után való törekvés látszólag kis mértékben foglalkoztatja. Nem azért, mintha doktorrá lenni nem akarnának, hanem mivel nehéz azzá lenni s idő előtt róla álmódolni nem szeretnek. Nálunk, éppen mint Németországban, a doktorátus jogot ad e cím viseléséhez, mely címhez a különböző egyetemeken különböző nagyságú szellemi munkával és anyagi áldozattal lehet jutni. Franciaországban — legalább a chemikusoknál — a doktori cím az érdem jutalma; mint ilyenért a tudománynak sok szolgálatot kell tenni és kevés azon kiválók száma, kik harmincz év előtt részesültek e kitüntetésben. De a ki dolgozott már annyit, hogy irodalmi névre tett szert, annak könnyen megy. Az »Annales de chimie et de physique« szerkesztősége kinyomatja összes dolgozatát, mely disszertációul szolgál, sőt még a vizsgálat költségeit is fedezi. Így éppen nem csodálkozhatunk, ha a doctorans már valamelyik akadémián vagy más tanintézetben éveken át tanároskodott s tanár korában fejezett be olyan munkát, melynek alapján promoveálják.

ILOSVAY LAJOS.

(Befejezése következik.)

XXVI. A MŰVÉSZ-ROVAROKRÓL.

Az egész állatálet az egyén és a faj életének a fenntartása körül forog; ez a két pont az, melyre a létért való küzdelem visszavezethető. Mennyi gondot, okosságot fejtenek ki az állatok különösen ivadékaik életének biztosításában, sokszor el volt már mondva Társulatunk körében*. Nem is czélom ezeket részletesen tárgyalni; csak azokról a rovarokról akarok néhány sorban megemlékezni, a melyek bámulatos, bátran mondhatjuk, művészi építményeket emelnek kisdedeik számára, hogy azután egy

kevésbé ismert művészméh építkezését leírjam, melyet elejétől végeig magam szemléltem.

Az állatvilág építészei között legszelemesebb mesterekül a madarak tekintetnek, melyeknek fészeképitő művészetét bizonyára volt alkalmuk bámulva szemlélni. De e művészet dicsőségéből ép oly részt követelnek a rovarok is; sőt náluk mind a végbevitel, mind a tervezet dolgában több szellemet, több gyakorlatiasságot és nagyobb művészi tökéletességet tapasztalunk, mint a madaraknál.

Az építő anyag részint a növény- és ásványország termékeiből kerül ki, részint magának a művész-rovarnak szervezete szolgáltatja; ilyen pl. a szövőmrigyek váladéka, a tapasztásra szolgáló

* V. ö. Paszlavszky József, Az állatok gondoskodása ivadékaikról. Term. tud. Közl. VIII. k. 217. l. — Herman Ottó, Az átalakulások világából. Népsz. előad. gyűjt. IV. k. 26. füzet.

nyál, kiizzadott viasz stb. Igen sok építménynél együttesen szerepel mind a kétféle anyag, de éppen nem ritka eset, hogy csak tisztán az egyiket vagy a másikat használják fel; pl. a pókok a fonalat, a méhek a viaszt stb.

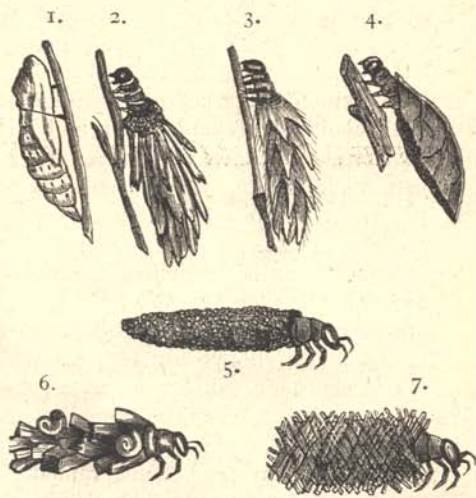
Ha az építmény minősége első sorban az építő rovar szervezetétől, segéd-eszközeitől, életviszonyaitól, másodsor a felhasznált anyag minőségétől, harmadszor az építés technikai módszerétől függ: elképzelhető, milyen óriási változatosságnak kell létrejönni, ha megmondjuk, hogy mily nagy és rendkívül különböző szervezetű a művész-rovarfajok száma, és milyen változatosak a rendelkezésükre álló ásvány- és növényországbeli anyagok!

Az építészet legalacsonyabb foka talán az, mikor a lárvák pusztán védelmi célból tákolnak össze maguknak valami zsákot, paizst vagy hajlékot. A közönséges káposzta-lepke hernyója, bebábozása előtt hurkot vet a nyaka körül s abban éli át bábállapotát, daczolva a széllal és esővel (1.). Más hernyók hálót vagy tömött gubót szőnek maguk körül.

Komplikáltabb már azon lárvák működése, melyek saját szövőanyaguk felhasználásával meg nem elégedve, idegen anyagokat is értékesítenek építményeikhez, és céljuk tökéletesebb elérésére két anyagot kombinálnak. Az aranyos virágbogár (*Cetonia*) lárvája már e módszert használja, midőn a bebábozása helyén található növény- s agyagtörmeleket gubójába beleszővi. — A *Psyche*-pille hernyója, miként mezőinken, kertjeinkben gyakran láthatjuk, apró ágacskákat, szalmaszálakat, leveleket szed magára (2.). A *Gelechia*-pille hernyója az *Origanum* virágkelyheit húzza testére; azokkal vándorol és azok védelme alatt éli át bábállapotát (3.). Egy braziliai molypille száraz levelet vesz a hátára paizs gyanánt (4.). És a tegezszitakötők (*Phryganea*) lárvái, melyek a vizekben élnek, a víz fenekén lévő homokszemecskéket, csiga- s kagylótöredékeket vagy növényrészeket használnak fel tegez készítésére, mely lágy és

könnyen sérthető testöket védeni van hivatva (5., 6., 7.). A *Lema merdiger* s a *Cassida* bogarak apró lárvái saját, ürüléküket használják föl védő paizsul. A levélsodró pillék (*Totrix*) hernyójának selyemszála arra szolgál, hogy segítségével valamely alkalmas levelet tekerccsével idomítson s azt állandó lakhelyül használja.

Meglepő, hogy éppen a lárvaelet stádiumában találkozunk az önvédelem ilyen eszközeivel. De igen természetesnek mondhatjuk ezt, ha meggondoljuk, hogy milyen hosszú időt kell a lárvának fej-



1—7-ik ábra. 1. A káposztalepke bábja. 2. A *Psyche*-pille hernyója. 3. A *Gelechia*-pille hernyója. 4. Egy braziliai molypille. 5, 6, 7. Tegezszitakötők lárvái.

lődése érdekében kevés fegyver s óvó-eszközzel rendelkezve, sokszor védtelenül az örökös küzdelem terén eltöltenie, míg fejlettségét eléri.

A felnőtt állat már sok, erős, sokszor hatalmas fegyverrel rendelkezik élete biztosítására, azért erejét és eszközeit sokszor arra is felhasználja, hogy védtelen nemzedékéről, gyámoltalan lárvaíról jó eleve gondoskodik. És itt kezdődik tulajdonképen a rovarművészet. A sírásóbogár (*Necrophorus*) már eltemeti a kis dögöt ügyetlen lárvái számára. A galacsinhajtó bogarak (*Ateuchus*, *Synsiphus*) a mezőn talált ganéjból igen

helyes gombócokat formálnak, mind-egyikbe egy-egy petét raknak s laza földbe elássák. Evvel már kettős czélt érnek el: utódaiknak biztos otthont és táplálékot is adnak.

Fűzhetném még a példák sorát tovább is, de félek, hogy az igazi művészekre, a darázsokra és méhekre majd-nem jutna terem.

A méhek és darázsok különösen két okból érdemlik meg figyelmünket. Bámulhatjuk egyrészt a mesteri technikát, mely a fejlettség legmagasabb fokán, mint igazi műmunka lep meg; másrészt a czélszerűséget, mely e rovarok építményeiben a tökéletesség igazi magaslatán áll. Minden petének önálló, teljesen elkülönített, a kellő mennyiségű táplálékkal ellátott lakhelye készül, melyben a lárvá átalakulásának minden stádiumát átéli. Kettős haszon háramlik ebből a fiatal nemzedékre: a lárvák nem állnak egymásnak útjában és a kiszabott táplálék mellett rövideget egyik sem szenved.

Az építés elvének ilyen tökéletes volta feltételezi, hogy csupa értelmes művészek legyenek, kik egyenkint mesterei az ő foglalkozásuknak. Ismerünk köztük bányászokat, kőműveseket, kárpitos- és asztalosmestereket, sőt vannak közöttök a szó szoros értelmében »képző-művészek« is.

Az ipari fejlettség legalsó fokán állanak a gyilkos-darázsok (Sphegidae), e banditái, utonállói a szárnyas rovarvilágnak. Ők porhanyó talajban minden pete számára egy-egy többé-kevésbé mély lyukat ásnak, petéjüket behelyezik s azután utonállásra mennek. Az előkerülő zsákmányra, különösen pókokra, hernyókra, méhekre, tücskökre rárohannak és felúljáknak (hatására nézve a kurarával egyező) mérge által megbénítva őket, teletömik velök a fészket, hogy kikelő lárváiknak eledelül szolgáljanak.

Napsütött helyeken, a legkemenyebb gyalogúton találunk olykor apró kerek nyílásokat, melyekből egy-egy kis méh okos feje bukkan elő. Ezek

a *gyásméhek* (Andraena) lakásai. A gyásméhek már valóságos aknászok, melyek fáradságos munkával megfűrik a kemény talajt, hogy fiaikat ott biztonságban felneveljék. Az aknaépítmény egy függőlegesen lemenő fő-aknából s ebből oldalt, szög alatt kigázó mellékkamrácskákból áll. A legfölül eső oldalkamrában, mely legelőször készült, már egy teljesen kifejldött báb várja a szabadulás napját, az alább következő czellákban különböző fejlettségű alczák lakmároznak a felhalmozott virággorpépen. A legalsó, a legfiatalabb kamra, csak petét rejt még. — Különböző fajoknál az akna hossza, a mellékkamrák száma, alakja, nagysága rendkívül különböző lehet, s nem ritkán található jókora szőlőfürtalakú és nagyságú építményeket, melyek egy központi tengely körül csoportosított 100—150 sejtből állanak.

A *kürtös-darázs* (Odynerus) az aknász munkájával egyesíti a kőműves-munkát, hogy ivadékát még jobban biztosítsa a külső eshetőségek ellen. Földszakadások, partok oldalaiban vízszintes aknát váj, azután az akna szájához apró rögöcskékből, homokszemecskékből nyála segítségével lefelé hajló kis kürtöt épít. A fészekbe belerakja petéjét, telehordja apró rovaralczakkal és végre a nyílását befalazza (8-ik ábra).

A *kék dongó* (Xylocopa) némileg az ácsmesterséget egyesíti a kőműves mesterségével. Revült fában hatalmas meneteket rág és a lerágott porból, — talán mondhatjuk, fűrészporból — meg a saját nyálából gyorsan száradó vakatot készít, melylyel az üreget rekeszre osztja.

Vannak azután méhek, melyek az ilyen módon készült rekeszek berendezésével nem elégszenek meg, hanem magasabb kényelmi szempontból új iparág alkalmazását egyesítik vele; nevezetesen a fába vagy földbe épített sejteket különféle anyagokkal kikárpitozzák. E czélra az *Apis manicata* finom növénypelyheket, az *Anthocopa* pipacsleveleket használ fel.

A *dongó méhek* (Bombus), melyek

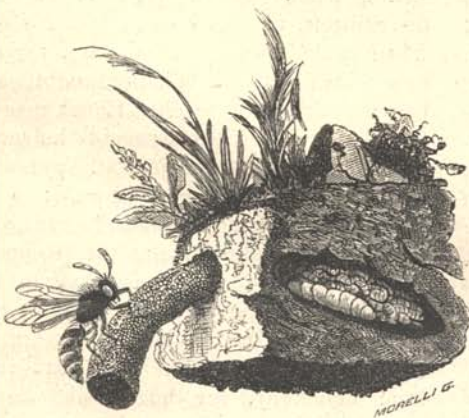
művészetéről e lapokban már bőven volt szó,* szintén dúsan kikárpitozzák földalatti fészkeiket mohhal és egyéb puha növényrészekkel.

Kétféle mesterségben valami nagy tökéletességet elérni azonban bajos. Valószínűleg a tökéletesség felé való törekvés volt az oka, hogy a jelesebb művészek csak egyetlen mesterséget kezdtek űzni s ebben az irányban valóban nagy haladást tanúsítanak.

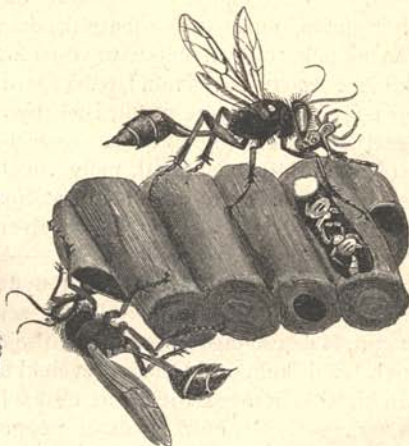
A *Chalico-doma muraria* már önálló kőműves. Apró agyagrészekből nyála segítségével 1·5 cm. hosszú, 7—8 mm. széles csöveket készít, virágpörpéppel jó félig megtömi, egy-egy petét helyez beléjük s

ugyanazon agyaggal vakolja be. Hogy az egymás mellé épített sejtek szilárdabban függjenek össze s védelmük is legyen, 1—1½ cm. vastagságú agyagréteggel vonja be őket. Az épület helyének megválasztásában nem válogatós. A múlt nyáron az udvarra kitett ruha ránczai közt találtam egy aznap készült de még üres csövet, melyet építője éjjeli szállásul használt. S m i t h kulcslyukban, pecsétgyűrűben és óratokban találta fészkeiket; sőt a dolgos munkásokat az sem zavarta, ha S m i t h, íróasztalánál ülve, észlelte őket, a mint egyik nyitott fiókban dolgoztak.

Ilyenforma mester a *lopó-darázs* (Pe-



8-ik ábra. A kürtös darázs építménye.



9-ik ábra. A lopó-darázs építménye.

lopoeus) is, mely kutak, száradó pocsoltyák mellett keresi fel fészke anyagát, az agyagos sarat. Állkapcsaival összekapar egy borsónyi sárgómböcskét, erős két hátulós lábával megfogja és repül vele az alkalmas helyre, melyet fészke számára kiszemelt. Ott az agyagból hengeres csövet formál, beletojik, megrakja pókokkal és betapasztja. Így gondoskodik minden petéjéről. Munkáját már nagyon korán reggel kezdi és 10 óra tájban befejezi; délben és délután nem épít, hanem — mint okos mester — arra vár, hogy a melegen sütő déli nap

előbb szárítsa ki a friss falat* (9-ik ábra).

A nyugat-indiai *Rhynchium* korsóalakú sejteket épít a *Ficus religiosa* és az *Acacia Catechu* mézgájából.

Legutoljára hagytam a magányos méhek egy kitűnő tagjának az ismertetését, melynek művészete a legközbösebb embert is meglepi. Ez a hassalgyjító méhek (*Dasygastera*) csoportjához tartozó *Megachile*, mely hazánkból már eddig is több fajban ismeretes. A mennyire ismeretesek azonban a fajok, annyira ismeretlen az egyesek biológiája,

* Mocsáry Sándor, A dongó-méhek életéről. Term. tud. Közl. XV. k. 505. l.

* Paszlavszky J., »Hogy épít a lopó-darázs?« Rovartani Lápok. 1884. 41. lap.

nevezetesen fészeképítések módja. Talán én is szolgáltatok egy adatot az érdekes tárgyhoz, leírván a *Megachile genalis* Mor. építményét, melynek épülését Le kéren (Bars-m.) magam szemléltem.

A *Megachile*-fajok építmódját illetőleg legismeretesebb a *M. centuncularis*. Lényegében a többi is megegyezik vele. Fészke helyéül vagy a fákban rá gott lárvá-utakat, vagy a földet választja, melybe — úgylátszik — maga ássa a függőleges lyukat.

Mikor sikerült a helyet megválasztania, a rózsabokrokat keresi fel; ráül a levél élére, mintha lovagolna, és állkapcsaival ügyesen kikanyarít egy másfél vagy két \square cm.-nyi félholdalakú darabot, símán, pontosan, mintha csak körző után finom kis ollóval metszette volna ki; a kimetszett darabot azután lábába fogva, vele a fészkelés helyére röpül. Bemegy a függélyes cső fenekére és ott az összehajtott levéldarabkát elereszti, mely rugalmas voltánál fogva a cső falzatához hozzásímúl. Négy, öt vagy több ilyen levéldarabkából gyűszűalakú, $1\frac{1}{2}$ —2 cm. magas, 1 cm. átmérőjű, felül nyílt, alul a behajtott levélszélektől zárt sejtet épít. Ha a cső tágasabb mint az ő sejtjének lenni kell, a felesleget levelekkel tölti ki. Ekként megalkotván az első sejtet, virágorból és mézből készült péppel felénél magasabban megtölti, egy petét helyez bele és a gyűszűt 3—4., szépen kekrekre vágott levéldarabkával befödi. Ily módon készül az első fölé a 2-ik, a 3-ik stb. gyűszűsejt. Július 2-ik felében a 6—9 sejtből álló gyönyörű kis építmény teljesen kész s a biztos kényelembe helyezett utódot nyugodtan néznek a sors elé. A lárvá megtalálja ott az eledelét, növekedik; bábbá, végre teljesen kifejlett méhhé alakul és kezdi ott, a hol az anyja elhagyta: a fészeképítésnél.

Ez a *Megachile*-méhek életfolyamata általában. A hely és az építőanyag megválasztásában azonban — úgylátszik — különböznek egymástól a fajok. A 181-ik füzet 390-ik lapján olvastuk éppen, hogy egyikök a cséplőgép faburkolatába ákácza-levelekből készítette fészket; én

fogtam egyet*, mely éppen az orgonafa leveleit szabdalta; de fészke helyét nem sikerült megtalálnom; van olyan is, a mely a nyírfa lehámló héját, egy másik a juharfa levelét használja; egyik a fák kérge alá, másik a nádszálba rakja fészket, szóval meglehetősen változatosság van náluk minden tekintetben. Nem érdektelen a *M. genalis* Mor. építmódja sem, melyről részletesebben tudok szólni.

1883. július 17-ikén kertünkől egy vöröshagyma termésének a szárát (nálunk »bordó«) kaptam kezeim közé, melynek csúcsa le volt törve, s egész belső ürege zöld levéldarabokkal volt tömve. A bordó 22 cm. magas volt; legnagyobb szélességi átmérője 38 mm. Gondosan felhasítván, benne egy levélszelvényekből összeállított, 19 cm. hosszú, britannikaszivar alakú építményt találtam, mely méreteiben teljesen alkalmazkodott a hagymaszár belső üregéhez. Ennek megfelelőleg alul $1\frac{1}{2}$, legvastagabb helyén $3\frac{1}{2}$, felül 1 cm. átmérőjű volt. Anyagát első pillanatra fel lehetett ismerni: hol hosszukás, hol félholdidomra, hol majdnem kerekre szabdalt málnalevél (*Rubus Idaeus*) darabok voltak azok, sűrűn s pikkelyszerűen fedve egymást, mint a mellékelt 10-ik rajzon látszik. Az építmény legkülső rétegének összeállása igen laza, hullékony, úgy hogy csak nagy gonddal lehetett kivenni hagymaszártojából, anélkül, hogy szét ne essék.

Alig érintette az ember, a fészek legvastagabb részét képező laza levéldarabok lehullottak, de a csőalakú képlet tengelyrésze meglehetősen szilárdan állott. Ragasztó anyagnak nyoma sincs. A levélrétegek gondos eltávolítása után a cső belsejében, egymás felett, kilencz hengeralakú gyűszűsejt tűnt elő (10-ik ábra). Egy-egy ilyen kis sejt 2 cm. hosszú s 1 cm. átmérőjű, szabályos hengeridommal. Fenekét ugyanazon levelek képezik, melyek oldalfalát, de igen ügyesen

* Mocsáry Sándor múzeumi segédőr szíves volt meghatározni és *Megachile leucomalla* Gerst. fajnak találta, mely eddig Görögországból és Budapestről volt ismeretes.

behajtvá, úgy hogy egy meglehetősen, 1 mm.-nyi fenékréteg jő létre a finoman összehajtott, szilárdul összetartó levélkékből. Hanem egy ilyen kis henger felső nyílásának befedése még bámulatosabb. A kis építő ugyanis tökéletes korongokat metszett levéldarabkákból



10-ik ábra. A *Megachile genalis* Mor. hagymaszárba rakott fészke természetü nagyságban. Jobbról három gyűzősejt.

(11-ik ábra), 6—7-et szorosan egymáshoz préselt s azzal zárta el a nyílást.* A sejt fenekén, úgy 1 cm. ma-

* Graber, »Die Insekten« című művében azt mondja, hogy e földajtócska néhány fonalszál segítségével az oldalfal pereméhez van csatolva, amit én azonban egyáltalán nem találtam.

gasságig kellemes málnailatú, rózsaszínű, édes, ragadós pép van, melyben ázsiai kényelemmel vájkál s lakmározik egy fehér, 6—7 mm. hosszú kis álcza. Ez a *M. genalis* Mor. fiatal sarjadéka. Ez a faj tehát, mely Mocsáry Sándor úr szíves közlése szerint Tianschan vidékéről (Mongolország) és nálunk Komárom-megyéből ismeretes, fészke helyéül a vörös hagyma üres szárát, építő anyagul málnalevelet, gyermekeledelül pedig málnaszirupot használ. Ez érdekes állatnak egész technikáját, egész munkálkodását sikerült e nyáron megfigyelnem.

A *Megachile*-fajok biológiai megfigyelése különben egyike a legnehezebb feladatoknak, s csak úgy lehetséges, ha az ember azon növényen keresi fel az egyes állatokat, a melyeknek levelét ők építő anyagul használják.

Én is e módszer szerint jártam el múlt nyáron. Mikor a málnabokrokra észrevettem a levélkivágásokat, szorgalmasan lesbe ültem s így sikerült az állatot magát már megismernem. Rendkívül nehéznek mutatkozott azonban a fészkek helyének a felfedezése. Taschenberg azt írja, hogy a trópusi tartományok benszülttjei a *Melipona* nevű méh fészkelő helyét oly módon tudják ki, hogy egy elfogott példány potrohára levéldarabkát ragasztva, szabadon bocsátják s árkon-bokron keresztül követik, míg az otthonát nekik ily módon elárulja. Így kellett nekem is észleletem alkalmával eljárnom, s megtanultam méltányolni ama benszülttek rendkívüli ügyességét. Három példány *Megachile* szemem előtt ollózta ki a leveleket s én csak négy napi fáradságos észlelés, futkosás s utánnaszaladás árán jutottam valami eredményhez. A fészket sikerült felfedeznem e trópusi módszerrel; azután e helyeken keresgéltem a méh fészket, s megtalálva, ellestem munkáját.

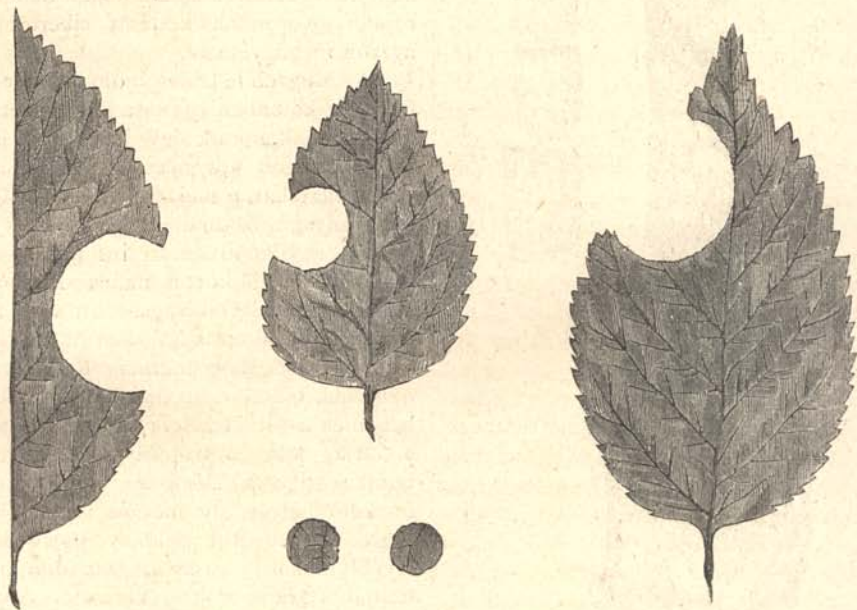
Ily módon júliushó folyamán mintegy hat dolgozót volt alkalmam figyelemmel kísérni, s tapasztalataimat röviden a következőkben foglalhatom össze:

Mind a hat esetben hagymaszár volt

az építés helye, még pedig olyanok, melyeknek felső vége hiányzott s így csőbe hozzáférhető volt.

A csinos méh ráakadva a hagymás ágyra, addig keresgél, míg az ilyen tört végű szárat meg nem találja. Ezt azután sokszor körülrepdesi, erősen dong, mintha tanakodnék magában, s úgylátszik, hogy eme vizsgálattal a szár méreteiről igyekszik magának meggyőződést szerezni. Majd bebúvik a felső nyíláson s az üreget kémleli, alá s fel összejárván azt fe-

nekétől nyilásáig. Ha végre minden tekintetben kielégítőnek találta, megkezdí a hagymaszár belső felületén hosszant lefutó hártvás bordázatnak az eltávolítását, a mit ügyesen használt állkapcsaival igen hamar végez. A lenyírt törmelék a fenekekre hull. Ennek megtörténtével kijön a cső nyílására, körülnéz s ismételten el- s vissza-visszaszáll leendő fészkéhez, míg 5—6 kerülő után tájékozva lévén az új otthon topografiája felől, eltűnik, hogy az építő anyag beszerzése után lásson.



II-ik ábra. Málnalevelek, melyeket a *Megachile genalis* Mor. szabdalt ki; alul két fedőlemezke.

A kis méh mintegy lovagló helyzetben ül a kiválasztott levél élére, sietősen elkezdí ollózni a levéllapot, miközben lábaival már kezdettől fogva úgy görbíti a kivágott szelvényt, hogy a levéldarab alsó lapja képezze a hengeresen meghajtott lemez felső, illetve külső részét. A kiollózás csak 3—4 másodperc munkája; s alig hogy jól odanéz az ember, a kis munkás már a levegőben van, lábai közt tartva a szelvényt, s a következő pillanatban eltűnik.

Hazaérkezve, ha semmi gyanusát

nem talál, reászáll a cső nyílására, kis ideig pihen, aztán apró iramodásokkal bemegy a csőbe, miközben a levéldarabot *nem a lábaival*, hanem *állkapcsaival* tartja. Odabenn az első levéldarabot keresztben, vízszintesen helyezi el, az utánna következőket aztán fejével, állkapcsai és lábai segítségével igen ügyesen alkalmazza a cső falához. A levéldaraboknak rendszeren alsó lapjuk van a cső belseje felé fordítva.

Így készül el az első gyűszűalakú sejt, rövid $\frac{1}{4}$ óra alatt, vagy még ha-

marább is, ha az építő anyag forrása közel van. Ez azonban csak játszi könnyűséggel végzett része a feladatnak; hátra van még a virágporgyűjtés, az élelemhordás. Ez már nagy munkába kerül. Megfigyeléseim alapján ugyanis arra a meggyőződésre jutottam, hogy legalább egy napra van a gondos anyának szüksége, míg utódának a kellő mennyiségű táplálékot behordani képes. A fészeképítés rendszeren reggel 9—10 óra közt történik. Amint megvan a gyűszűsejt, eltűnik az állatka, hogy órahosszant sem látja az ember; s mikor megjő, szinte nehezen repül a gyűjtött virágportól. — Délután 2—3 órától szünetet tart; behuzódik az nap készített s még be nem fedett sejtjébe, és ki nem mozdul, ha csak ellenségeseknek látszó jelenségek nem csalják ki a csőnyíláshoz. Ha délelőtt elég virágporrall és mézzel láthatva el a sejtet, e délutáni szieszta alkalmával rakja bele a petét. Sokszor megtörténik azonban, hogy eső nélküli szárazságokban nem képes elegendő táplálékot egy nap gyűjteni; ilyen esetekben reggel a sejtet nyitva és pete nélkül találtam. Ha azonban kedvező virágzás van, egy napi gyűjtés elegendő s másnap reggelre csak a kerekre vágott levéldarabokkal való befedés marad hátra. Az idei nyár vidékünkön igen száraz, esőnélküli volt s csak július második felében kapott a talaj annyi esőt, hogy a tarló kiszáradhatott — a Megachile-méhek nagy öröme. Ez időben alig láttam az én állataimat, mert a fészek-építést már igen korán reggel kezdték s végezték, egész napon át pedig az eleség-hordással voltak elfoglalva.

Egy-egy hagymaszárba, a különböző méretek szerint, 4—6—10 sejtet épít. Egészen a fenéken sosem kezd, s egészen a csőnyílásig sosem építi ki. A legfelső (legutóbb készült), tehát befejező sejtre 15—25 kerek levéldarabot is tesz fedőül, holott a többieket csak 3—5-tel szokta befedni.

A peték és álczák fejlődésére vonatkozó tapasztalataimat más alkalommal fogom elmondani, a mikor megfigyelé-

seimet a most is észlelet alatt álló esetekkel egészíthetem ki.

Szóljunk még egy pár szót a társas méhekről és darázsokról.

A magányos méhek és darázsok építészetről szólva, észrevehettük, hogy különösen három rendszert követnek főképen az építésben: az akna-rendszert (Andraena); a sorszerint való vagy csőrendszert (Xylocopa, Megachile); és a sejtes módszert (Pelepaeus). A társas méhek-nél és darázsoknál az akna és csőrendszer teljes mellőzésével kiváltképen a sejtes vagy táblás építés uralkodik, mint-hogy ez a társasélet viszonyainak a legjobban megfelel. Az építés-anyagául majdnem mindnyájan vagy növényi anyagot (darázsok) vagy saját produktumaikat (méhek) használják.

A társas darázsok és méhek építményei annyira ismeretesek, hogy ezek bővebb leírásába szükségtelen bocsátkoznom; csakis egyes általános megjegyzésekre szorítkozom.

Az egyes sejtek ősz alakja mindenestre a hengercső volt, mint ezt a *Polistes gallica* rózsaalakú kis építményén is lehet látni, melynek középső, tehát kezdősejtjei hengerek s csak a később hozzájuk sorakozók öltik fel a szögletes alakot; a *Myschocittarus labiatus* egész fészke csupa hengeres sejtekből áll. Az anyaggal és térrel való gazdálkodás eszméje vezetett a szorosabb csoportosításra, a minek természet-szerű következménye, hogy az ősz hengeres sejtalak hatszögűvé, hasábossá vált. Nem kezdettől érvényesülő természeti ösztön tehát az, melyszerint a méhek csodálatos hatszögű sejtjeiket készítik hanem a folytonos tapasztalás s a mechanikai viszonyok alapján létrejött kényszerű fejleménye az építés technikájának.

Az építmények nagysága igen különböző; az együttélő tagok számától függ. Vannak 5—6 sejtéből álló parányi fészkek és kerék-nagyságúak, ezeket számláló sejtekkel. A lódarázs (*Vespa crabro*) hatalmas építményét nemzeti múzeumunkban is szemlélhetjük. A párisi múzeumban van a braziliai *Poly-*

bia liliacea egy csonka, hengeralakú fészke, melynek legnagyobb haránt-átmérője 62 cm., hossza 157 cm.

Az egyes sejtek nagysága a kifejlett állat testméreteinek felel meg. Legkisebbek a *Leipoméles lamellaria* sejtjei, melyek átmérője 1.33 mm.; a lódarázs sejtjei a 12 mm. átmérőt is meghaladják.

A sejtek elhelyezésének módja is különböző. Némelyek egy síkban, sarokban helyezik el; mások emeletesen rakják egymás fölé; némelyek a sejteket közös burokba zárják, mások szabadon hagyják.

A lódarázs építménye koncentrikus kocsányra rozettaszerűen elrendezett hatszögű, nyílással lefelé fordított hatalmas sejtekből áll, melyek közös, sokszor a káposztafej leveleihez hasonlóan fekvő, többrétegű burokkal vannak fedve. Ilyen gömbalakú építmények sokszor egy jókora görögdinnye nagyságát is elérik, s több száz családtagnak adnak nyugalmas otthont.

A hely megválasztásában a darázsok nem kötik le magukat következetesen; az üres méhkas ép úgy megteszi a szolgálatot, mint a csendes padlás, vagy az elhagyott odú és földi üreg.

Sajátságos építésmódja van a dél-afrikai *Belonogaster* darásznak, mely az

emberi lakásokban szereti építeni fészket. Valamely gerendától kiindulva lefelé hajló ívben, drótvastagságú nyelet készít, s erre építi sejtjeit oly módon, hogy a nyél végén csak apró, céltalan üres sejtek vannak, és tovább a többiek fokozatosan nagyobbodva ívalakban sorakoznak melléjük.

A sejtcsoportosítás technikája különben még egyetlen fajnál sem állandó. Vannak olyanok, melyek csak egyféle sejteket építenek, mások külön sejteket készítenek a dolgozóknak, a hímeknek és a nőstényeknek, sőt még mézes korsókat is építettek, mint a mi mézelő méhünk, mely tökéletességben valamennyinek felette áll.

Végig tekintve a rovar-építmények sorozatát a legegyszerűbb alaktól egész a mézelő méh aesthetikailag szép és célszerűség dolgában páratlan sejtjeiig: meggyőződhetünk, hogy az életviszonyokhoz való folytonos alkalmazkodás, társulva a faji tulajdonok kiválóságával, előmozdítva a társas élet jótéteményeivel és a munkafelosztás következetes alkalmazásával milyen hatalmas tényezőt képez a faj tökéletesedésében, művelődésében, az állam tagjai, az utódok s így az egész faj lételének biztosításában.

DUDICH ENDRE.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

EGÉSZSÉGTAN.

(II.) A HŐMÉRSÉKLETNEK A CSECSEMŐ SZERVEZETÉRE VALÓ BEFOLYÁSA. E tárgyban érdekes kísérleteket végezett Dr. ERŐSS Gyula a prágai lelenczházban.*

E vizsgálatok egyik főfeladata volt annak kiderítése, vajjon koraszülött és betegségtől elcsigázott csecsemőkben, kiknek hőmérséklete a leggondosabb befolyászás dacára is több fokkal alantibb a rendesnél, a testtel közvetlen érint-

kezésbe hozott hőforrás által fokozható-e a hőmérséklet? E célra 50—100 C. fokú vízzel megtöltött, teknőszerű bádoggalaczkot használt a vizsgáló s arra fektette a szabályszerűen tollas vánkossa burkolt csecsemőket. A vánkosnak a csecsemőt érintő része a melegvizet edénytől 35—42.5° C.-ra melegedett fel s a test hőmérsékletében már két óra múlva 0.2—4.7° C. közt ingadozó emelkedés mutatkozott. Az emelkedés legkisebb volt az egészséges és jól fejlett csecsemőknél (átlag 0.78° C.); a gyengében

* Előadatott a m. tud. Akadémia ülésén.

fejletteknél már valamivel nagyobb; legnagyobb átlagos értékét pedig a koraszülött (1.72° C.) és kiaszott gyermekekben érte el, kiknél a vizsgálat kezdete előtt feltűnő alacsony volt a hőmérséklet ($35-31^{\circ}$ C.).

Ha 4—8 órán át tétettek ki a csecsemők az említett meleg közeg hatásának, a test hőmérsékletének emelkedése még nagyobb fokú volt ($0.5-5.4^{\circ}$ C.), miközben a gyermekek egy részénél az arc, majd az egész test bőre élénken kipirult s bő izzadás jelentkezett.

E vizsgálatok tehát igazolják, hogy a test hőmérsékletének emelkedésében a fejlettségi és egészségi állapot szerint különbségek mutatkoznak egy és ugyanazon melegségi közegben is; s hogy a koraszülött és kimerült beteg gyermekek normalisnál alacsonyabb hőmérsékletét igen gyorsan lehet külsőleg alkalmazott meleg által a rendes színvonalra fokozni.

A test hőmérsékletének fokozódásával párhuzamosan emelkedik a szív és léleklő szervek működése is, s e párhuzam éppen a koraszülött és kimerült csecsemőknél annyira pontos, hogy a szívlökések és légvételek száma és ereje, a hőmérséklettel lépést tartva emelkedik s azon időpontban, midőn a subnormalis hőmérséklet, a kívülről felvett meleg által rendesre (37° C.) egészítetik ki, az érverés éleklés száma is a rendes határokig emelkedik. Egészséges csecsemőknél azonban, ha a test hőmérséklete a rendesen túl (39° C-ig, vagy azon fölül) fokoztatik, igen szapora és nehéz léleklés áll be, s a szív működés zaklatottá lesz.

Dr. Eröss kimutatta továbbá, hogy újszülöttekben, kiknél a születés után egy-két óra múlva nagyfokú lehülés észlelhető, s kiknél a léleklés és szív működés is súlyed, külsőleg alkalmazott meleg által jóval gyorsabban emelhető föl úgy a hőmérséklet, mint a szív és léleklőszervek működése is a rendes színvonalra, mint ha az emelkedés tisztán a fiziológiai tényezők tevékenységére bízatik.

A test hőmérsékletének rövid idő

alatt beálló, s több fokra rugó emelkedése részben onnét származik, hogy a szervezet melegkiadása a hevített közegben akadályozott, s az öntermelte meleg fölhalmozódik; túlnyomó részben azonban mechanikus melegnek tekintendő az, melyet a csecsemő a külső hőforrástól átvett, s szervezetében ideiglenesen megkötött. Ez utóbbi állítást igazolja az a tünemény, hogy éppen koraszülött és teljesen kiaszott csecsemők hőmérséklete fokozható legjobban, kikben a melegtermelés föltételei a legrosszabbak; bizonyítja továbbá az, hogy haldoklófelben levő csecsemőben sikerült az említett eljárás által $1.5-8.3^{\circ}$ C.-al emelni a hőmérsékletet, midőn az már több fokkal súlyedt a rendes alá, s midőn már az életműveletek által eszközölt melegtermelésről szó sem lehetett.

Azon tüneményt, hogy a mesterséges fölmelegítés foka különböző a fejlettség arányai szerint, három tényezőtől lehet megfejtetni: először, hogy koraszülött és kimerült csecsemők könnyebben melegszenek föl, mert a test alacsony hőmérséklete és a külsőleg alkalmazott meleg foka közt a különbség nagyobb, mint rendes hőmérséklettel bíró csecsemőknél, s így a kiegyenlítés föltételei kedvezőbbek; másodsor, mert gyenge és kiaszott gyermekek bőre fölötté vékony, bőrallati zsírréteg pedig, mely a meleg átbocsátását korlátozhatná, nincs; végül, mert a test tömege, melyben a kívülről beható meleg széteszlik, a test felületéhez képest aránylag kisebb, mint egészséges, jól fejlett csecsemőknél. De ugyane viszonyok, melyek a meleg fölvetelét könnyítik, könnyítik egyszersmind annak a testből való kisugárzását is. S hogy ennek dacára éppen a koraszülött és kimerült csecsemők hőmérséklete fokozható mesterséges uton legjelentékenyebben, annak oka abban található, hogy ezek kevésbé képesek a mechanikus meleget elbocsátani, mert hőszabályozó készülékeik munkaereje jóval gyengébb, mint az erős alkátú gyermekeké.

Mínhogy a hőmérséklet mestersé-

ges fölcsigázása fokozza a szív, lélelzőszervek, s a bőr mirigyrendszerének tevékenységét, s ez által az egész anyagcserét jelentékenyen növeli: ajánlható annak alkalmazása koraszülött, satnyán fejlett (pl. ikergyermekek) és kimerült csecsemőknél, kiket az alacsony színvonalon álló anyagcsere, s az ebből folyó szubnormális hőmérséklet veszélyes fenyeget. A mechanikus meleg földadata tehát a súlyos életműveletek fokozása, s e földadatot sikerrel meg is oldhatja.

Dr. Eröss további kísérletekkel kimutatta azt is, hogy a tollas vánkossa és többszörös vatta-rétegbe való beburkolás jelentékenyen csökkenti ugyan a test melegkiadását, s ez által az erős alkutú, egészséges csecsemők hőmérsékletének állandóságát biztosítani képes: a koraszülöttek és kiaszottak szubnormalis hőmérsékletét azonban nem ellensúlyozhatja, s így, mint öltözék, teljesen elégtelen e viszonyok között.

A csecsemőknél szokásos langyos (28° R.) fürdők, noha csak 5—10 percen át alkalmaztatnak, mégis megváltoztatják a test hőmérsékletét; és pedig gyakrabban mutatkozik néhány tizedfokra rugó csökkenés, mint emelkedés. Ez újabb bizonyítékát adja annak, hogy a csecsemők alkalmazkodó képessége a hőmérsékleti befolyásokkal szemben fölötte gyenge.

Az újszülöttek hőmérséklete, ér-

verése és lélelzése nem függ attól, vajjon a köldökzsinór a születés után azonnal, vagy a méhlepény véreinek átömlése után köttetett-e le? A test hőmérséklete, a születés után 4 percczel, 36·9—38·2° C. közt változik; átlag 37·6° C. Erre rohamos lehülés következik, mely legszélső határát — kellő bepólyázás esetén — az első óra végén éri el, s abszolút értékben 36·9—34·9° C.-ig, átlag pedig 35·84° C.-ig terjed. A lehülés átlagos értéke 1·7° C. E rohamos lehülés után lassanként emelkedni kezd a test hőmérséklete, s a rendes fokot 2—24 óra, átlag pedig 9·15 óra alatt éri el. A hőmérsék rohamos csökkenését főleg a magzatvíz elpárolgása által föltételezett melegmegtörés és a bőr véredényeinek kitágulása okozza.

Az érverés száma a születést követő percekben nagyobb, mint születés előtt és alatt nyugalmi állapotban. A hőmérséklet rohamos csökkenésével azonban párhuzamosan csökken nemcsak az érverés, de a légvételek száma is; a hőmérséklet lassú emelkedésével pedig ez utóbbiak is emelkednek. A szív és légzőszervek működésének rohamos csökkenése főleg a hőmérséklet hasonló sülyedéséből magyarázható, de a bőrre ható ingerek reflektorikus hatása, a szív és lélelző izmok kifáradása, s esetleg a bolygóideg befolyása sem zárható ki.

F. J.

GAZDASÁGTAN.

(4.) A MANILLA-KENDER. A forró égöv legszebb növényei közé tartoznak a *Musa*-nem fajai. Ki ne gyönyörködött volna díszkertjeinkben általában elterjedt s üvegházainkban csak satnyán maradó *Musa Ensete* Gmel. gyönyörű termetén, levelein! E növény különben arról nevezetes, hogy a lágyszárú (fűnemű) növények között a legnagyobb; hazájában (Kelet-Afrika) 8—10 méter magasra s 2—3 méter vastagra nő meg, levelei pedig 6—7 méter hosszúak s 1 méter szélesek. A *Musa*-nemhez tartozó fajok az egész forró földövön el vannak

terjedve s pizáng vagy banána néven ismeretesek. A leghasznosabb növények közé tartoznak, mert nem csak hogy majd minden részüket eledelül használják, hanem leveleikből, idősebb szárrészeikből szalakat, fonalakat is készítenek. Fonalakat különösen a *Musa textilis* Nees v. Esenb. részeiből fonnak, melynek termése élvezhetetlen, de a fentebb említett növényhez hasonló, s annak valószínűen csak fajváltozatát képezi.

Ez a növény különösen Ázsiában, a forró égöv déli részein tenyészik, és pedig Luzon- és a Visayas-szigeteken. Sin-

gaporeban, Jáva, Borneo és Szumátra-szigeteken tett tenyésztő-kísérletek sikertelenek maradtak. A Philippi szigeteken »abaka-növénynek« s a belőle készült szálakat »abaká«-nak; másutt ellenben *manillá*-nak nevezik.

A növény teljes nagyságának elérésére 3 év szükséges; ekkor kivágják és néhány napig erjedni hagyják. A törzset ezután 10 cm. széles szalagokra szabdalják fel, a szalagokat pedig két, kevésbé tompa, egymásfelé erősített kés közt végighúzzák, miáltal a rostokat az őket környező szövetektől megtisztítják; a rostokat azután kiszárítják s becsomagolják. Az esős évszakban a rostok vesztének jószágukból, vörhenyekké válnak s 15%-kal kevesebbet érnek. Az anyatörzs kivágása után tősarjak fejlődnek.

A manilla-kendert különösen Angolországba s az észak-amerikai Egyesült-Államokba szállítják, a hol kivált hajókötelek készítésére használják fel. A Philippi szigeteken szép, könnyű szöveteket is készítenek belőle. A legfinomabb vakító fehér rostok *lupisz-kender* néven kerülnek Európába, s itt a kalapfonó-gyárakban lőszőr helyett alkalmazzák. Az úgynevezett manilla-zsebkendők, manilla-csengetyűzsinórok s a külföldön »magyar kötőfélének« nevezett kötőfélék s más luxus-tárgyak készülnek belőle, melyeket különösen akkor becsülnék sokra, ha selyemmel vannak átszőve. A manilla-kender igen olcsó, de nehezebben dolgozható fel, mint a mi kenderünk. Ezt nem is pótolhatja, mivel igen törekeny ámbár szívós. Manilla, Yloilo és Czebu kikötőiből elszállítottak:

	Picul*	Dollár	értékben
1861-ben	386,022	1.544,088	
1871-ben	463,752	4.173,768	
1881-ben	808,904	7.280,136	
1 picul került 1881-ben	7 1/2	— 11 1/8	dollárba. (Bot. Cblatt.) Dz. S.

(5.) A TERMELT POHÁNKAFÉLÉK.**
Batalin A. F. az Oroszországban kü-

lönböző neveken termelt pohánkák faji jellemeit illetőleg uralkodó zavart eloszlatazó, beszerezte az európai és ázsiai Oroszországban, valamint a Magyar-, Német- és Franciaországban termelni szokott pohánkák magvait. A magvakat a szent-pétervári növénykertben vetette el és a kifejlett növényeken tett észleleteit a pétervári magvizsgáló állomás folyóiratában tette közzé.

Nem tekintve a termelésre csak most ajánlott *Fagopyrum cymosum* Meisn. nevű fajt, a termelt pohánkákat számos fajváltozatot (varietas) tartalmazó 4 fajba sorozza: ú. m. *Fagopyrum esculentum* Mönch. *F. emarginatum* Roth., *F. tataricum* Gärtn. *F. rotundatum* Bab.

A *Fagopyrum esculentum* Mönch. egyike a lefontosabb termelt fajoknak; különösen két fajtája van elterjedve, ú. m. a *varietas alata* Batalin (szárnyasmagvú), melyet Oroszország keleti részében és a *var. aptera* Batalin (szárnyatlan magvú), melyet Oroszország nyugati részében, továbbá Közép- és Dél-Európában termelnek kizárólag. Az előbbi a keleti, utóbbi a nyugoti alak, mit az is bizonyít, hogy az előbbi az Amur mentén, Peking környékén, sőt Japánban is terem.

A különben sokaktól feldicsért ú. n. »szibériai pohánka« a szárnyas alak, s nincsenek meg a neki tulajdonított jó tulajdonságai. E között a két fajváltozat között számos más átmenetet képező fajváltozat is van, melyek a legkülönbözőbb neveken vannak elterjedve.

A pohánka keleti alakjának elterjedése fontos körülmény a növény eredetének eldöntésére. Ugyanis H e h n szerint az, hogy a pohánka neve oroszúl »grecsa«, »grecsuha« vagy »grecsiha«, kis-oroszúl »hrecska«, lengyelül »gryka« litvánul »grikkai« (oláhuul »hrisk«, magyarúl »haricska«), arra enged következtetni, hogy a név görög, vagy valami

hajdina, *tatárka* és *haricska*. Mivelőds-történeti szempontból nem volna érdektelen utánajárni, hogy a köznép vidékenként melyik nevet használja. H. G.

* 1 picul = 625 kilo.

** E kultivált növénynek tulajdonképen négyféle magyar neve van, ú. m. *pohánka*,

más idegen, de délről származó termést jelent. Ellenben a német »Taterkorn«, a cseh, kis-orosz és magyar »tatárka«, a finn »tattari«, az eszt »tatri« nevek tatár, vagy közép-ázsiai eredetre vallanak*. Ebből Hehn azt következteti, hogy azt a nevezett országokba a törökök, és pedig valószínűen a XV. században hozták be, Oroszországba pedig két úton vitték be: Nyugat-Európából a lengyel uralom alatt, és Közép-Ázsiából; amonnan a szárnyatlan, inncn a szárnyas alakot.

Batalin véleménye szerint a szárnyas alak a törzs-alak, mivel ennél a szaporodás szervei a hosszú művelés alatt kevesebbet szenvedtek, amennyiben ennél a meddő virágok igen ritkák.

A *F. emarginatum* Roth. (csorba-

* Ugyanerre vallanak a magyar »pohanka« és a rokon szláv elnevezések, ú. m. a cseh »pohanka« »pohanina« és a lengyel »poganka«, vagyis olyan termék, mely a pogányoktól került. Ugyanezt fejezi ki a német »Heidekorn« vagy »Heidenkorn«, a melyből a szláv »ajda« »hajda« és a magyar »hajdina« származik. H. G.

magvú p.) igen kevés helyen, s csak elszórtan termeltetik; különben jó önálló faj.

A *F. tataricum* Gärtn. (tatár p.) Szibéria délkeleti részéből származik és sokkal fontosabb mint a *F. emarginatum*. Az első magvakat Gmelin (1740 körül) küldte Európába. Termelése és elterjedése ez időtől veszi kezdetét; első termelését Katalin csárna rendelte el. Elterjedése azonban még most sem nagy. Európa némely vidékén elvadulva fordul elő. Szibériában Martianow és Guljaew szerint a legnagyobb fontosságú; ott ugyanis óriási területeken vadon terem, s mint jó lótakarmányt nagy mennyiségben gyűjtik össze.

A *F. rotundatum* Bab. (gömbölyűmagvú p.) csak 1841-ben lett ismeretessé; különben jó faj. Indiában takarmány-növényül termesztik, de Európában jelenleg mint gazdasági növény még ismeretlen. (Bot. Ctblatt.)

Dz. S.

NÖVÉNYTAN.

(5.) A VIRÁGOK BEPOROZÁSA ÉS A PORZÓK MUNKAFELOSZTÁSA. Ma már ismeretes dolog, hogy a növényországban jobb az idegen beporozás mint az önbeporozás; továbbá, hogy a növény igyekszik, ha nem is mindig két külön egyén, de legalább két ág, vagy két külön virág között keresztező termékenyítést létesíteni, mivel ilyen esetben a magvak száma jóval nagyobb, mint az olyan esetben, midőn a virág saját virágpórától termékenyül meg. Sőt mondhatjuk, hogy az öntermékenyítés a fajfenttartásra nézve határozottan káros; miért is a növényeken, és főleg virágaikban különféle berendezések vannak, melyek a növényt az önbeporozástól megóvják, vagy azt korlátozzák s első sorban az idegen beporozást és termékenyítést elősegítve, csak annak elmaradása esetében engedik meg, mintegy kisegítőül, az önbeporozást.

Hogy egyivarú virágokban tisztán csak idegen beporozás lehetséges, köny-

nyú belátni; kettősivarú virágokban ellenben beállhat az önbeporozás is. De hogy ép, erős mag jöhessen létre itt is a legtöbb esetben szükséges, hogy más virágból származó virágpór kerüljön a bibére, és ez végezze a petesejt megtermékenyítését. Azért vannak az utóbbiaknál különböző berendezések az idegen termékenyítés elősegítésére és az öntermékenyítés meggátolására. Ezen berendezések közül első a *kéttakoság*, azután a hímnős virágok úgynevezett *dichogamiája*, midőn a virágban a porzók és a bibék nem érnek meg egyidejűleg, hanem vagy a porzók fejlődnek ki először (protandrikus virág), akkor, mikor a bibe még nem fogékony a virágpór elfogadására, vagy pedig, mikor a bibe teljesen kifejlett, a porzók már teljesen elfonnyadtak; avagy ellenkezőleg, a bibe éri el kifejlődését a porzók teljes kifejlődése előtt (protogyn virág). Így van ez pl. az *Aristolochia Clematidis* virágjával. Hogy tehát ilyen

virágban megtermékenyítés történhesék, szükséges más virágból származó virágpornak a bibére való jutása. Egy harmadik eset a virágoknak úgynevezett *kétalakúsága* (esetleg háromalakúsága, heterostylia), mely abban áll, hogy egy növényfajnak kétféle, esetleg háromféle virágja van, melyek mindnyájan egyszerre nyílnak. E virágokban a porzók és bibeszárak hossza változik: az egyik egyén virágjában hosszú porzók és rövid bibeszárak vannak, melyek nem képesek egymásra hatni; más egyén virágjaiban pedig ellenkezőleg hosszú bibeszárak és rövid porzókat találunk; mivel pedig csak egyforma hosszúságú részek termékenyíthetik egymást, okvetetlen idegen beporozásnak kell beállnia. Ez az eset a *Primula officinalis*, *Pulmonaria angustifolia*, *Polygonum Fagopyrum* és több más növénynél.

Mind a három esetben szükséges tehát, hogy az egyik esetben hímpora valamiképp a másiknak a bibéjére kerüljön; ezt a szerepet pedig vagy a szél, vagy bizonyos állatok, vagy némely esetben a víz veszi át. A hol a víz közvetítője a beporozásnak (hidrofil növények) arra példa a *Vallisneria spiralis* és a *Ceratophyllum* nevű vízi növényke. Aránylag nagyobb számúak az *anemofil* növények, a melyeknél a szél a közvetítője a beporozásnak; s ez esetben a virág berendezése abban összpontosul, hogy a szél könnyen vihesse egyik virág hímporát a másiknak a bibéjére; azért e növények a szellős tavasszal virítanak, nagymennyiségű és száraz virágport képeznek; virágjaik oly helyzetűek, hogy a szél könnyen mozgathassa őket; a bibe nagy felületet nyújt a virágpornak tapadásának és könnyen hozzáférhető állású. Példa erre a barkás növények nagy serege, a csalánfélék, pázsitfélék stb. Sokkal nagyobb számúak azonban a *zoidiofil*, vagyis állatok közvetítése által termékenyülő virágok. E tekintetben szerepelhetnek a madarak (ornithofil növények), csigák (malakofil növények), de legnagyobb fontosságúak e tekintetben a rovarok, az úgynevezett *entomofil* növé-

nyeknél. Úgy a dichogamiánál mint a heterostyliánál, de a legtöbb más esetben is a rovarok egészen akaratlanul viszik át a hímport, mely testükhöz tapad egyik virágból a másikba. De hogy a rovarok újból és újból felkeressék a virágokat, arra szükséges, hogy a virág mindaddig csábítsa őket magához, míg meg nem termékenyült; azért tehát alkalmazkodnia kell a rovarokhoz, vagyis olyan berendezésűnek kell lennie, hogy egyrészt a termékenyítést közvetítő állatokat csalogassa, másrészt védekeznie kell hivatlan állati látogatók ellen. Az anemofil virágokban e berendezések szükségtelenek lévén, itt csak a magképzés két lényeges eleme lép előtérbe, azért e virágok kevésbbé szembetűnők, az entomofil virágokban már segédszervek lépnek fel élénk színű pártalevelek, kellemes illatot és édes nedvet kiválasztó részek alakjában, melyek a rovarok figyelmét felköltik. E tekintetben az entomofil virágok kétfélék: 1. A melyek édes nedvvel csalják magukba a rovarokat, vagyis a »méztartalmú virágok« és 2. azok, melyek csak virág- vagy hímporukkal vonzzák őket, mely bizonyos rovaroknak táplálékul szolgálnak; ezek a méztelen vagy »hímporvirágok«.

A porzók feladata eleinte az anemofil virágokban a virágpornak létrehozása és tartása volt, de később, mikor az idegen beporozás közvetítői a rovarok lettek, a porzók hármasszerepet vettek fel: 1. Az eredeti termékenyítő anyagot létrehozták és azt a keresztező termékenyítésre alkalmas helyzetben és minőségben tartották; 2. az illető rovarokat figyelmeztették és 3. a virágnak újból és újból ismétlődő látogatására bírták az élvezetes anyag nyújtása által. De a két új feladat annyiban ellentétes volt az elsővel, a mennyiben a rovarok tömegesebben látogatván a virágot, több virágpornak is fogyasztottak s ezáltal a rovarok közvetítése által való termékenyítés főcélját, a virágpornak megtakarítását, nem érték el. További fejlődés alatt a porzók 2-ik és 3-ik feladatát más virágrészek vették át: színes és illatos

viráglevelék léptek a zöldes burok helyébe s azonkívül virágpor helyett nektár szolgált csábító szerül. Csak most lettek képesek a virágok bizonyos látogatók által keresztező termékenyítéshez annyira alkalmazkodni, hogy csak egy porzószal jelenléte által is (pl. az Orchisnál) sokkal biztosabbá tegyék a termékenyítést, mint azelőtt számtalan porzó segítségével.

De egyes növények virágai a rovarokhoz való alkalmazkodásukban azon stádiumban állapodtak meg, melyben a rovarok látogatására nem édes nedv, hanem csak virágpor szolgál s ezek a nektáriumok hiányát a porzók nagyobb száma és a virágpor nagyobb mennyisége által kénytelenek pótolni (pl. a *Clematis*, *Hepatica*, *Adonis*, *Papaver*, *Hypericum*, *Rosa* stb).

Azonkívül vannak olyan édes nedv nélkül szüklöködő virágok, melyek kisebb számú porzóiknak munkafelosztásával érik el époly biztonsággal a keresztező termékenyítést, mint a nektáriumokkal bíró virágok*. E virágokban kétféle hosszaságú porzók vannak, melyek közül a hosszabbak termékenyítésre, a rövidebbek pedig rovarok csalogatására és virágporukkal való etetésére szolgálnak. Azonkívül az idegen beporozást is közvetítik különböző tökéletességgel. Itt megint két eset lehetséges: a virág kétféle alakú porzóival vagy egyforma, vagy pedig különböző színűek. Az első esetre szép példa látható a burgonya egyik rokonánál a *Solanum rostratum*-nál, melynél a legalsóbb porzó megnyúlik és a virágból az egyik oldalra kihajlik, a bibe pedig a virág ellenkező oldalán hajlik ki. Vannak jobboldalon és baloldalon kihajló bibeszárú virágok. De egy ágon egyszerre csak egyféle virág nyílik. A keresztező termékenyítést végző rovar a 4 rövidebb porzóból virágport szedve, lábával a hosszabb porzót megmozdítja,

mi által testére virágpor hull s odatapad; mivel azonban a bibeszár az ellenkező oldal felé hajlik, az odatapadt virágporral csak ellenkező állásban levő bibeszárát porozhat be; ezáltal az önbeporozás ki van zárva. Hasonló berendezést észleltek a *Caesalpinia* családjában is.

A kétféle alakú és eltérő színű porzókkal bíró virágok, melyek a rovarokat szintén csak virágporral csábítják, legszebben láthatók a *Heeria* nevű növény-nél (általában a Melastomaceák és Camelinaceák családjában), melynek rövidebb felső és csak a rovarok számára való porhonjai élénk sárgaszínűek, melyek a vörös szirmok mellett igen szembe-tűnők, holott a termékenyítő portok és bibeszár színe nem tér el a párta színetől. Ezen színbeli különbségnek Fr. Müller és Forbes szerint kettős jóoldala van: először a beporozást végző rovarlátogatók útbaigazítása azon hely felé, melyen egyedül végezhetik a beporozáshoz szükséges mozgásokat, másodsor pedig hivatlan kisebb vendégeknek a szembe-tűnő porhonok felé való terelése. Általában tapasztalták, hogy a kisebb és csak a rovarok csábítására és nekik eledelül szolgáló porzók virágpora gyakran kisebbszemű, vagy el is veszítette termékenyítő erejét. Ezen berendezésnek tehát kettős haszna van: *szükségtelenné teszi a nagyobb mennyiségű virágporképzést és elősegíti az idegen termékenyítést.*

Ezzel kapcsolatban kiemlíthetjük azt is, hogy kevésbé feltűnő színű porzók színük által meg vannak védve hivatlan látogatók ellen, mint például a *Lythrum Salicaria* virágai, melyekben a zöldes porzók nagyon kinyúlnak a párta csövéből; hasonlóan van ez az *Echium vulgare*-nál, hol csak élesebb látású rovarok találják meg a porzókat. Azonkívül maga a virág színe is különböző hatású különböző fejlettségű rovarokra; az élénk sárgaszín nagyobb hatású, mint a kék, a halványvörös és a zöld. A virágok színváltozása pedig szintén útbaigazítja a beporozást közvetítő látogató-

* L. Müller Herm.: Arbeitstheilung bei Staubgefäßen von Pollenblumen. Kosmos VII. évf. 4. füzet.

kat. A *Pulmonaria officinalis* pártája viritása első idejében vörös, később pedig megkékül. E tüneteknek Müller szerint szintén biológiai jelentősége van, a mennyiben a termékenyítést közvetítő rovarok csak a vörösszínű, vagy a megkékülés első stádiumában lévő virágokat látogatják. A virágok kék színe már azt jelenti, hogy ezek ki van-

nak zsákmányolva s már beporzottak, azért az idősebb virágok megkékülésének az a kettős szerepe van, hogy a virágcsoportozatot szembetűnőbbé teszi, és az okos látogatókat helyes útra tereli úgy a növény, mint a rovar érdekében. Hasonló rendeltetésű színváltozás van a *Ribes aureum*, a *Weigelia rosea* és más növények virágain is. PÁTER BÉLA.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

32. *A m. tud. Akadémia III. osztálya* október 20-ikán tartotta a nyári szünetek után első ülését, a melyen legelőször Szily Kálmán rendes tag életrajzi adatokat olvasott fel Bolyai Farkas híres magyar matematikusról. (L. e füzet első cikkét.)

Utána Mihálkóvics Géza rendes tag »Az ivarmirigyek alakja és bonczani értelmezése« című székfoglaló értekezését adta elő. A hullók, madarak és emlősök embrióin tett vizsgálatai alapján kimutatta, hogy az ivarmirigyek lényeges részeinek leszármaztatásában általánosan felvett éles ellentét nincs, hogy az ú. n. ivarkötegek korai állapotban, a csirahám részéről megindult diffúz szaporodás útján keletkezett sejtömegekből válnak ki, hogy tehát a csirahám másodlagos termékei, melyekből hímeknél az ondó-edények, nőstényeknél a Graaf-féle tüszők hámelemei lesznek. Nőstényeknél a csirahám sajátlagos termékei a petetőmlők s az ezekből leváló egyes peték. Az ősvéséből fennmaradt csövek hímeknél a kivertő csövekké válnak, nőstényeknél ellenben a mellékpetéfeszekké. Az ivarmirigyek járulékos függelékei közül a Morgagni-féle rivókat hímeknél a Müller-féle cső, a többit pedig az ősvese-csővek maradványainak tekinti.

Erre következett Hantken Miksa rendes tag értekezése »A budakeszi márga mikroszkópi faunájáról«. A budakeszi márga iszapolásából kapott maradék sok parányi szerves maradványt tartalmaz. E szerves maradványok túlnyomólag foraminiferákból és ostracodákból állanak. A foraminiferák között van több, Magyarországból eddig még nem ismert faj, melyek az illető márgarétegekben nagy mértékben fordul elő és azoknak valamennyi eddig ismert magyarországi rétegektől elütő, sajátlagos paleontológiai jellemet kölcsönöznek. Néhány oly korálfaj is találkozik, mely az oderburgi rétegeknek is sajátja. Előadó a budakeszi márgát az oderburgi rétegekkel egykorúaknak tartja; és minthogy a budakeszi márga az eoecén képződményekhez tartozik, helytelennek tartja azoknak a véleményét, a kik az oderburgi rétegeket az oligocén, tehát fiatalabb korszakba helyezendőknek tartják.

Végre Margó Tivadar rendes tag

terjesztett elő két dolgozatot a budapesti egyetem állattani intézetéből. Az egyik »A folyami rák zöld mirigyének boncz-, szövet- és élettana« Szigethy József-től, a ki e szerveket tüzeten megvizsgálta és saját vizsgálatait az eddigi vizsgálatokkal összevetvén, arra a megállapodásra jutott, hogy a rák zöld mirigyei tulajdonképen a vese szerepét játsszák. A másik dolgozat ifj. Páthy István-tól származik és »Tanulmány a Najadeák szövettanáról« cím alatt a Budapest körül tenyésztő Unio- és Anodonta-fajok boncztanát majdnem két évi vizsgálatok alapján adja elő.

Az október 27-ikén tartott összes ülésen Haynald Lajos tiszt. tag emlékbeszédet tartott Fenzl Ede jeles bécsi botanikus felett, a ki 1871. óta az akadémiának külső tagja volt, és ki 1879. szept. 29-ikén elhunyt.

33. *A magyar Kárpát-egyesületnek* szept. 20-ikán tartott ülésén az új tisztviselői kar tett jelentést az ügyvezetés átvételéről. A pénzkezelésről, könyvekről és okiratokról szóló jelentés után kifejti saját programját, mely szerint leg több gondot az utak és menedékházak építésére, a forgalom eszközeinek emelésére, a kalauz- és bérkocsiügy rendezésére akar fordítani, anélkül, hogy az évkönyvet elhanyagolná, sőt ezt is törekedni fog magasabb színvonalra emelni; nagy súlyt fektet a helyi képviselők majdnem teljesen elhanyagolt intézményére is. A választmány bizalommal tekint az új tisztviselők működése elé. — Ezek után sok fontos út építése határozottat el, nevezetesen a Diebsteig kiépítésére ismét tetemes összeg szavaztatott meg; Új-Tátrafürednek a Csorbai tóval való közvetlen összeköttetése, de ezenkívül a régi Háginak vezető út helyreállítása is czélba vétetett, s egy új útnak a Tarajkán át a Tarpatok áttöréseig való kiépítése iránt is megítélnék az intézkedések. — A vezetők ügyének rendezése tárgyában szabály-rendeleti javaslat fog a megyének elfogadás végett bemutatni; a bérkocsiügy tüzetesebb tanulmányozására bizottság küldetett ki. — A múzeum annyi anyagi erővel rendelkezvén, hogy az egyesület pénztárát többé nem

fogja igénybe venni, annak bizottsága — melynek elnökeül Dr. Emericzy Géza választott meg — különben is önállósította,

a mennyiben csak költségvetésének és zárszámadásának betérjesztésére köteleztetik, ezen belül azonban függetlenül működik.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

XIV. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1884. okt. 15-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár előterjeszti a következő leiratókat: A V. és Közokt. Miniszterium 18,344. sz. a. utalványzza a 4000 frt. országos segélyt;

a V. és Közokt. Miniszterium 21,142. sz. a. tudatja, hogy Schenzl G. és Gruber L. munkáit a hazai tanintézeteknek ajánlotta;

a Belügy-Miniszterium 35,260. sz. a. jelenti, hogy P. Topinard úrnak a Társulat külföldi levelező tagjává való megválasztását jóváhagyólag tudomásul vette;

a Földmívelési Miniszterium 44,333. sz. a. megküldve Emich G., Káros rovarok című munkáját, egyszersmind köszönetét fejezi ki a Társulatnak e munka tervezése alkalmával kifejtett tevékenységéért. — Tudomásul vétetnek.

Titkár jelenti, hogy a pénztár megvizsgálására kiküldött bizottság a pénztárat megvizsgálta és a könyveket, készpénzt és értékpapirokat rendben találta. — Tudomásul vétetik és a pénztárvizsgálóknak szíves fáradozásukért köszönet szavaztatik.

Titkár jelenti, hogy a választmány májusi ülésének értelmében Gruber L. és Plosz L. urak megbízó levelei a szokott módon kiállítottak. — Tudomásul van.

Titkár jelentést tesz a Társulat kiadványairól:

a) az országos segélyből: Plosz P. és Csanády G. Borászati kézikönyve, valamint Békessy L. Tejkezelés és sajtékészítés című műve sajtó alatt van. — Tudomásul van.

Hegyfoky Kabos Magyarország májusi időjárásáról szóló művét a bírálók kiadásra ajánlják. — Örvendetes tudomásul szolgál.

Hensch Árpád Az egyszerű talajművelésről szóló munkáját egészen, és Ulbricht R. A bor- és mustelemzés módszereiről szóló munkájának egy részét beküldte.

b) A könyvkiadó vállalat IV-ik ciklusának utolsó kötete, Darwin munkájának második része elhagyta a sajtót s e hó végén megkezdődik a szétküldése. — Az V-ik ciklusból Guillemin munkája sajtó alatt van s a többi is készül. A Lóczy L. munkájához való térkép elkészítését a bécsi Militärgographisches Institut vállalta el 1337

frt.-ért. Herman Ottó munkájának lehető teljessé tétele és halászati eszközöknek a kiállításra való gyűjtése céljából utolag beutazta a nevezetesebb halászvidékeket, mely utazás és gyűjtés költségeit Semsey Andor úr, Társulatunk nemes jótevője fedezte. — A választmány a titkár jelentését tudomásul véve, Semsey Andor úrnak újból tanúsított bőkezűségéért és nemes jóindulatáért jegyzőkönyvi köszönetet szavaz.

c) A Népsz. term. tud. Előadások gyűjteményéből megjelent a 2. és 3. füzet Dr. Ring Armin és Dr. Hoitsy Pál előadásával. Sajtó alatt van Dr. Staub Mór előadása A kövesült növényekről. — Tudomásul szolgál.

Titkár jelenti, hogy az »Academia nacional de ciencias de la republica Argentina« és a »Königlich sächsisches meteorologisches Institut« kiadványcserére szólítja fel Társulatunkat. — Örömmel fogadtatnak és a könyvtárnok megbízatik, hogy a csere elfogadásáról az illető intézeteket tudósítsa.

Másodtitkár előterjeszti a könyvtárba a múlt választmányi ülés óta érkezett ajándékönyveket: Tátravidék I. évfolyama, Dr. Bene Rezső ajándéka; — Horváth Géza, Jelentés az 1883-ik évben Magyarország területén megfigyelt kártékony rovarokról; a Földm. miniszterium ajándéka; — Avéd Jákó, A gyulaféhérvári meteorológiai állomás megfigyelései; szerző ajándéka; — Filarszky Nándor, Adatok a Cleoneae rendszertani állása, szövettani szerkezete és fejlődéséhez; szerző ajándéka; — Dr. Daday Jenő, Ueber eine Polythalamie der Kochsalztümpel bei Déva in Siebenbürgen; szerző ajándéka; — Dr. Dubay Miklós, Újabb jelentés a metallotherapia jelen állásáról; szerző ajándéka; — Gotthard Jenő, Astrophysikai megfigyelések a herényi observatóriumban 1882. és 1883-ik évben; szerző ajándéka; — Taylor, Orvosi jogtudomány, 3 kötet; Billroth, Sebészi kór- és gyógytan; Forster, Kórboncztan; Fresenius, Minőleges elemzés; Meyer, A villamosság az orvosi gyakorlatban; Sims, A méhbántalmak sebészete; Vegyes értekezések; Dr. Schulek V. ajándékai; — Dr. Margó Tivadar, Emlékbeszéd Charles Robert Darwin felett; szerző ajándéka; —

J. Boos, Schönbrunn's Flora (1816); Voltaire, La metaphysique de Newton; — Stadler Károly, Az életmentésről; Stadler Károly — ajándékai; Borászati törzskönyv; az orsz. borászati kormánybiztos ajándéka; — Emich Gusztáv, A mező- és kertgazdaságra káros rovarok, I-ső füzet; a Földm. Miniszterium ajándéka; — Léderer Abraham, Az ápolás módszere; szerző ajándéka; — Védjük az állatokat; Az állatok védelme; a budapesti állatvédő egyesület ajándéka; — H. M. Baillon, Dictionaire de Botanique I-ső kötet; Dr. Fialowszky Lajos ajándéka. — Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt választmányi ülés óta 14 tagtársunk elhunytáról értesült. Elhunytak: Bolemann Ede, gyógyszerész Léván, ki 24 év óta volt tagja a Társulatnak; — Borsos Ferencz, gyógyszerész Debreczenben; — Diterle Nándor, tanár Kecskeméten; — Fűgh Ottó,

ispán, Valjemárén; — Dr. Kain Albert, orvos Debreczenben; — Kovalik János, körjegyző N.-Szlátinán; — Kroob Pál, tanfelügyelő Z.-Egerszegen; — Küttel Kálmán, hivatalnok Budapesten; — Lind Sámuel, gazdatiszt V.-Naményban; — Szoltsányi Ferencz, tanár Budapesten; — Dr. Tömösváry Ödön, tanár Kassán; — Végh Gyula, gyógyszerész Fegyverneken; — Vincze József, Szőlős-Győrökön; — Veisz Vilmos, kanonok Kassán. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésöket bejelentették 12-en. — Tudomásul van.

Kitörlésre ajánltanak, mint régi adósok 70-en. — Kitörlöttek.

Az új tagokul ajánlottak nevei felolvastattak és mindannyian, számra 121-en megválasztattak; velők a tagok létszáma, a veszteségeket levonva, 5787-re emelkedett, kik között 138 alapító- és 98 hölgy-tag van.

XII. SZAKÜLÉS.

1884. okt. 15-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

27. M o c s á r y S á n d o r előadást tartott »A fürkész-darazsok életéről«. Általánoson jellemezve e rovarcsoportot, különösen azon tulajdonságukat vázolja, hogy petéiket, tojócsovük segítségével, más rovarok testébe rakják s hogy lárváik azok rovására a testökből táplálkoznak s így azokat megsemmisítik. Petéiket leginkább a lepkék hernyóiba rakják; de nincsenek tőlük megkímélve a fák belsejében vagy a vizekben lakó lárvák sem; hosszú és erős tojócsovükkel kifürkészik a fában élő lárvát és belerakják petéjüket, sőt a víz alá is alábuknak, hogy a lárvájoknak megfelelő gazdát kikutassák. Vannak közöttük aprók, alig 1 mm. nagyságúak, melyek a lepkék petéibe vagy más apró rovarokba, pl. levéltetvekbe rakják tojásaikat; de vannak 30—40 mm. nagyok is. A pete elhelyezésének módjával szoros viszonyban áll a tojócso hossza; rövid azoké, melyek szabadon élő lárvákba tojnak, ellenben hosszú azoké, melyek fában, vagy más rejtékelyben élő lárvákat választanak gazdául. — Végre kiemelve e darazsok hasznos voltát, kifejezi, hogy általában kíméletet érdemelnek. Előadását tanulságosan összeállított gyűjteménnyel ilusztrálta, bemutatván a gazdaállatot, lár-

váját és a belőle fejlődött fürkész-darazsat. (Bővebben közöljük).

28. G a u s s V i k t o r előadást tartott »A tenger éjjeli fényléséről«. Elősorolva a régi idők eme tüneményre vonatkozó véleményeit, nevezetesen Aristoteles és Plinius nézeteit, valamint az újabb tudósok kutatásait; leírja magát a tüneményt, megkülönböztetve a tenger állandó, változó és partszéli fénylését. Mind a harmat részletesen jellemzi és végül a világítás okául az oxidációt emeli ki. (Bővebben közöljük.)

29. S t e i n e r S a m u előterjesztette vizsgálatait »A piaci tejről Budapesten«. Előadó több mint százféle tejet vizsgált meg, fajsúlyát és zsirtartalmát véve jósága mértékeül, minthogy leginkább vízzel és lefölezéssel szokták hamisítani. Megvizsgált próbákat a központi tejszarnokból, a Légrády-féle, a Dreher-féle tejből, a különféle kereskedésekből és a piaci tejből is. A központi tejszarnok, a Légrády- és Dreher-féle tejetek általában hamisítatlanoknak találta, a kereskedésekből valamint a piacról valók igen gyakran vízzel voltak keverve, illetőleg le voltak fölözve. (Bővebben közöljük.)

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(64.) A »kereszt«-csillagzat, melynek tündöklése a tolvajlás sikerét biztosítja, milyen nevet visel a csillagászok nyelvén? hol van? hány csillagból áll? DR. F. L.

(65.) Növényteni kertet akarok létesíteni s evégből azon kéréssel járok t. tagtársaimhoz, sziveskedjenek e Közlöny hasábjain velem tudatni, vajjon van-e segéd-

könyv, melynek a növénytani kert létesítésénél hasznát lehetne venni. Sz. FR.

(66.) Bernstein A. »Természet könyve« a naprendszert kicsinyben leírván, hogy a kibebíttett képben a Nap és a bolygók nagysága, valamint az őket elválasztó térközök is a valódi naprendszerhez bizonyos arányban hasonlítsanak, igen érzékeltető alak és térnagyságokat vesz fel kis naprendszerében; és így folytatja magyarázatát: »Ezen így készített kibebíttett naprendszer meg fogja közelíteni mintánkat, ha a Napot egy fél lábnyi átmérővel bíró gölyönak vesszük, és a bolygókat vele egy egyenes vonalba helyezük, a mi persze millió és millió esztendőben alig történik meg egyszer.«

Ez az utóbbi mondat záradéka keltette bennem azt a gondolatot, hogy, ha a Nap és ennek egyik oldalán a bolygók mind egy egyenes vonal irányában képzeltek; vagy pedig úgy, a mint jelenleg állnak egymáshoz — természetes keringési sebességük szerint futva: vajjon mennyi idő kívánatik ahhoz, hogy ismét abba a helyzetbe jussanak. Ez, természetesen, mind a két feltételre nézve, szükségkép csak egyenlő időmennyiség lehet.

E kérdést megoldanunk, illetőleg ez időmennyiséget meghatározni, nézetem szerint, úgy lehet, hogy ha az említett bolygók keringési idejét oly időegységekre változtatjuk, a melyek mindegyik bolygó keringési idejében — bár mennyiszor — de határozottan, azaz maradék nélkül foglalassanak. Felvehetjük erre nézve a Hóllósy Justinián »Népszerű csillagászatá«-ban használt időegységet, melyszerint egy-egy napot 100,000 részre oszt. Például a Merkur keringési idejét 87 és 0,96928 napra osztja, Venusét 224 és 0,70078 napra stb. Így sorban, a többi bolygók keringés-idejének egész napjait mind sokszorozzuk százezerrel, és az így kapott mennyiséghez a maradék-napok mennyiségeit hozzáadva, megkapjuk az egyes bolygók

keringés-idejének egységeit. Tehát a Merkur keringés-ideje 87,96928, a Venuszé 224,70078 napot tesz és így tovább. Midőn ez, minden egyes bolygóra nézve már meg van, akkor Merkur keringés-idejének egységeit szorozzuk Venuszéval, e két tényező által létrejött mennyiséget a Föld keringés-idejének egységeivel, ez utóbbi szorzatot ismét Marsz keringés-idejének egységeivel, azaz végig egész Neptunig.

Ez azután tekintélyes mennyiség lesz; de, ha ezt megtettük, akkor meg a legmagasb szorzatot osztjuk Merkur keringés-idejének egységeivel, az így talált hányados kimutatja, hogy Merkur hány keringést végzett addig az ideig, melyet ama legmagasb szorzat fejez ki. Ha tovább ama legmagasb szorzatot Venusz keringés-idejének egységeivel osztjuk, a kapott hányados adja Venusznak azon idő alatti keringés-számát, és így tovább.

Hogy ezen gondolatmenet helyességét meggyőzőleg bemutassam, azaz megbizonyítsam: tegyük fel, hogy Merkur 1, Venusz 2, a Föld 3 stb. év alatt végez egy keringést határozottan; akkor ezek keringés-idejét szorozzuk egymással így: $1 \times 2 = 2$, $2 \times 3 = 6$, $6 \times 4 = 24$, $24 \times 5 = 120$, $120 \times 6 = 720$, $720 \times 7 = 5040$, $5040 \times 8 = 40320$. És e legmagasb szorzatot osztjuk Merkur keringés-idejével, azaz $1 - e = 40320$, tehát Merkur 40320 év alatt 40320 keringést végez; továbbá, Venusz keringés-ideje 2 év, tehát $40320 : 2 = 20160$, így Venusz 20160 keringést végez 40320 év alatt stb.

Ily számolást határozott számokkal, logaritmuskor használata nélkül valóban megtenni, rám nézve igen nagy feladat volna; mert ama legmagasb szorzatot körülbelül 70 számjeggyel lehetne kifejezni; de másrészt meg a tudományra nézve ezen időmennyiségnek tudása nem is éppen lényegesen szükséges dolog, ha csak a naprendszerben észlelhető úgynevezett háborgások kérdéséhez nem szolgálna hasznos eszközzül.

BARÁT NÁNDOR, Ozorán.

FELELETEK.

(60.) Minthogy az idén, a méznyeres mellett az is volt célom, hogy méhtörzsemet 100%-al szaporítsam, magától érthető, hogy természetes és mesterséges rajok által nagyszámú (mintegy 1000 db.) léptartó keretet építtettem ki, a melyeknek mindegyike irányadó kezdettel volt ellátva; nevezetesen természetes sejt-darabkákkal és sejt-közfal-csikokkal; egy részét pedig egészen beragasztottam házilag készült sejt-közfalakkal. Méheim a legnagyobb szeretettel a természetes sejteken folytatták az építést; a sejt-közfalak továbbépítésébe már nem fogtak olyan buzgalommal; leginkább elhanyagolták a sejt-közfalal teljesen beragasztott ke-

reketet. Hogy a keret az építés irányául felragasztott öreg sejt-darabkáknak, vagy a sötétebb színű sejt-közfalkezdetek folytatolagos új építménye többé-kevésbé szintén barnás, vagy sárgásszínű, az szerény véleményem szerint a méhek csodás munkálkodásának természetes következése. Ők ugyanis, mielőtt a sejtkezdet-darabkát tovább építenék, azt alaposan kitisztítják a bábhártáktól, a benne maradt holt méh és állcmaradványoktól, méhkenyértől stb., lerájják a roncsolt részeket, kicsiszolják annyira, hogy a sejt belseje ragyog a fényességtől; munkaközben *reájok tapad a barna sejt átható festőanyag* a mit azután az építmény folytatásánál ön

kénytelenül átvisznek az új építményre, kisebb-nagyobb kiterjedésben sárgás vagy barnásszínű kölcsönözvén annak, ahhoz képest, a mint a kezdetül felragasztott sejt fiatalabb vagy öregebb, illetőleg a mint az a használat folytán sárga, világosbarna, vagy egészen feketeszínű volt. A parasztkasok csúcsában a sejtek rendszeren mézraktárul szolgálván, több év mulva is csak igen keveset barnulnak meg; nem úgy, mint az alsóbb sejtek, a melyek a fiasítás nevelésére és a virággör elhelyezésére szolgálnak f a sejtek barnulása nagy mértékben a fiasítás etetése alkalmával történik, a midőn a méhek ezen célból vizet, mézet és virággör port vegyítve vesznek magukhoz.

A méhek a nekik építéskezdetül benyújtott sejtközfalakat, legyenek azok bármily vékonyak, mégis mindig vastagoknak és durváknak találják, simítják és nyújtják tehát azt, a mennyire képesek; a sejtközfalkezdett tovább építettén, az építmény a kinyújtás következtében hasonló és mindinkább elmosodó színnel fog bírni mint a milyen színű az építmény alakját képező testesebb közfal volt. Mellesleg megjegyzendő még, hogy a keretbe kezdetül beillesztett sejtközfalcsik méhek által tovább építettén, a 4—6-ik folytatólagosan épített sejt feneke még mindig vastagabb mint a természetes szűzsejt szokott lenni. Innen van azután, hogy a sejtközfal-alapon készült sejtjesz méz rendszeren rágósabb szokott lenni, mint a valódi szűzsejtjesz méz, melyet a méhek sejtközfal alkalmazása nélkül tisztán a saját építményök után készítenek.

A folyó év tavaszán azt tapasztaltam, hogy a méhestől 15—20 lépésnyire, házam erese alatt lerakott fekete sejt darabok széleit a méheim körül lerágicsálták és a lerágott viaszdarabkákat, jobbról balról czombjaikra ragasztva behordták oly módon, mint azt a virággörrel szokták tenni. Valószínűnek tartom, hogy az így behordott viaszt építésre használták fel.

PETROVITS ISTVÁN.

(61.) A lassú szívverés *magában véve* nem feltűnő és nem kóros tünet. Az élettani irodalomban több eset van feljegyezve, a melyben csak 38, sőt 35 szívösszehúzóadás észleltetett egy perczenben, különben egészséges egyéneknél. A szívösszehúzóadások perczenkénti száma (a frekvencia) t. i. több körülménytől függ, mely azonban még mindig az élettani (nem kóros) tünetnyek határán belül esik. Így pl. sok függ a vérpálya hosszúságától, attól, hogy bizonyos a szívből kilökött vértömeg mennyi idő múlva érkezik vissza az illető szív kamarába. Tehát kisméretű embereknek a szíve egy perczen többször húzódnak össze, mint nagy, magas embereké, az előbbiek vérpályája rövidebb lévén. A gyermekek szíve többször húzódnak össze, mint a felnőtt-

teké, az újszülött gyermekeknek (kiknek hosszúsága 48—50 cm.) a szívverése rendszeren 150—160 egy perczen, az anyaméhben pedig 180—200; leánygyermekek rendszeren kisebbek lévén a fiúgyermekekénél, a leánygyermekek szívdobogása is rendszeren több, mint a fiúké (a méhben). Sok függ továbbá a beidegzéstől (innervatio). Tudjuk, hogy vannak a szív működését lassító (n. vagus) és gyorsító (n. accelerans) idegek. Nem okvetlenül szükséges, hogy az egyik vagy a másik ideg *kórosan* izgatott legyen (daganatok, új képletek, heveny vagy idült gyubosodások következtében, a mi nem ritkaság) hanem az egyik vagy másik ideg túlnyomó működésének az oka az is lehet, hogy kezdetül fogva az egyik ideg erősebb, több rosttal, vagy eredeténél több idegsejttel bír, mint a másik. Nagy befolyással van a szív működés gyakoriságára az életmód, az eledel minősége és mennyisége, az egyén foglalkozása, kedélyhangulata stb. A ki sokat jár, nehéz testi vagy szellemi munkát végez, annak a szívverése is gyorsabb lesz, mint mikor nyugszik. Mikor fekszünk, szívveréseink száma kevesebb, mint mikor állunk, még az állás, a test egyensúlyozása maga is bizonyos izmok (és idegek) folytonos működését veszi igénybe, a mit természetesen nem szoktunk észrevenni. Ha egy embert deszkához kötünk s a deszkával együtt vízszintesen lefektetjük, a szív működése lassúbb lesz; de ha a deszkának egyik végét felemeljük és az embert így felállítani kezdjük, a szív működése folytonosan gyorsulni fog, mert daczára annak, hogy az ember a deszkához van erősítve és az egyensúlyozás izomműködés által fölösleges, az izmok akaratlanul, mintegy szokásból mégis összehúzódnak. — Szesz italok, fűszeres ételek, erős húsleves stb. szintén gyorsítják a szív működést és ezen tulajdonságuk az orvosi gyakorlatban alkalmaztatik is.

Másfelől vannak esetek, midőn a meglassított szív működés komoly bántalomnak, az agyvelő és idegrendszer ú. n. anyagi kóros megváltozásainak a jele, még pedig sokszor első és egyedüli jele.

A »kérdés«-ben felsorolt adatok pontosan megfelelnek az élettan törvényeinek és ha egyéb, agyvelő bántalomra stb. mutató tünetnyek nincsen jelen, ha a mérnök úr különben egészségesnek érzi magát, ezen tünetnyek (mely nemcsak nem »lehetetlen«, de nem is nagy ritkaság) teljességgel nem nevezhető kórosnak és a testet nem fenyegeti veszélylyel, habár nem »normális«. Ha azonban minden embert szorosan megvizsgálánk és megfigyelünk, fogalmunk a »normális«-ról nagyon megváltoznék, a mennyiben azt tapasztalnánk, hogy sokkal több a kivétel, mint képzeljük.

DR. TURNOVSKY MÓR.

(61.) Nem tartozik éppen a legnagyobb ritkaságok közé, hogy valakinek — különösen a flegmatikusoknak — állandóan szokatlanul gyér a szív lüktetése, a nélkül, hogy az illető beteg volna, vagy hogy azon körülmény egymagában egészségét veszélyeztetné. Az a tény, hogy egyes esetekben percenként csak 40 pulzusütést észleltek tökéletesen egészséges embereken,* mind öregeken mind fiatalokon, bizonyítja, hogy gyérből szívűködés egymagában nem okozhatja szervezetünknek kárát. Igaz, hogy a szívűködés közepes szaporasága a legtöbb egykoru embernél közel egyenlő, azonban sohasem oly szigorúan, mint a test hőmérséklete, melynek egy bizonyos állandó foka föltétlenül szükséges arra, hogy életműködéseink harmonikusan végbemehessenek. — Azonban a test hőmérséklete nem a szívűködés szaporaságától, hanem általában az oxidálódás mennyiségétől függ, s ez gyérből, de erőteljes szívűködés mellett, főleg pedig gyorsabb véráramlás esetén csak akkora lehet, mint mikor szaporábban, de gyengébben és lassúbb vérkeringést létesítve ver a szív. — A testhőmérséklet emelkedésével lépést tart a szívűködés szaporulata, mint a hogy ezt lázalkalmával tapasztaljuk, de megfordítva nem áll a dolog. Ugyanis a pulzus szaporasága igen változékony és midőn akár valamely kedélyizgalom, akár gyorsított testmozgás pl. tornázás közben szerfelett szaporává (150 és még több percenként)

* Ld. Landois : Physiologie 1881. 141. 1

válík érverésünk, korántsem emelkedik testünk hője lázas hőmérsékletté.

Vannak, bár nem számosan, betegségek, melyekben a szokottnál feltűnően gyérből szívűködést észlelhetni,* de ezen betegségek — mint pl. az elzsírosodott szív, némely szervi szívbaj, a sárgaság — mind oly természetűek, hogy a bennük szenvedők nem érezhetik magukat egészségeseknek. — Nincsen tehát okunk valakit normális közérzete mellett betegnek tartani csak azért, mert gyérből ver a szíve.

Hogy a gyérből szívűködés okát kimagyarázzuk, elégséges emlékezetünkbe idézni azon tényezőket, melyek a szívűködést szabályozzák. Tudjuk, hogy a szív bonyolódott idegrendszerrel bír, mely részint magában a szívizomban elhelyezett mozgató idegközpontokból, részint a bolygóidegnek (nervus vagus) egy nyultagybeli idegközpont uralma alatt álló és a szívűködést lassító, gátló idegrostjaiból, végül pedig az együttérző idegdúcok (ganglia sympathica) befolyása alatt álló és a szívűködést gyorsító idegekből (nervi accelerantes) áll. Föltéve, hogy ezen a szívűködést szabályozó idegrendszerben a fenförgő esetben akár a gyorsító idegek fogékonysága valamivel gyengébb, akár pedig a gátló idegek valamivel ingerlékenyebbek volnának, az eredmény a szívűködés lassúbb ritmusa lenne. M. P.

* Guttman (Lehrbuch der klinisch. Untersuchungsmethoden. 1878. 254. l.) elzsírosodott szív egy esetében 28, Cornil pedig 14 érverést észlelt percenként.

A Forgó Tőke pénztári kimutatása

1884. évi október végén.

Megnevezés	1883		1884		Megnevezés	1883		1884	
	frt.	kr.	frt.	kr.		frt.	kr.	frt.	kr.
B e v é t e l.					K i a d á s.				
Pénztári maradék a megelőző évről	4058	92	3866	55	Alapítványul íratott	2000	—	2000	—
Alapítványi és takarékpénztári kamatok	1376	28	1687	43	Természettud. Közlöny	6239	68	6306	53
Oklevelek díja	476	—	536	—	Népszerű előadások	514	—	515	—
Helybeli tagdíj a folyó évre	3978	—	4115	—	Füzetes Vállalat	777	61	781	58
Vidéki tagdíj a folyó évre	10141	70	10246	—	Könyvtár	1209	40	1118	32
Tagdíjhátrálékok	614	—	603	50	Oklevelek kiállítása	87	—	200	30
Előrefizetett tagdíjak	154	—	96	25	Kisebbsé nyomatványok	272	15	215	80
Eladott kiadványok	763	63	787	82	Irodai költség	122	88	87	42
Füzetes Vállalat	1260	60	1332	87	Házbér	1255	50	1255	50
Vegyések	43	03	16	98	Butorok és eszközök	84	65	84	30
Összesen	22866	16	23288	40	Fűtés világítás	204	73	257	63
					Postaköltség	139	26	212	16
					Vegyés	200	64	189	90
					Tiszti díjazás	3312	32	3359	53
					Szolgák fizetése	920	—	920	—
					Rendkívüli kiadás	244	—	1215	78
					Összesen	17583	82	18719	75

LEUTNER KÁROLY s. k., pénztárnok.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNÉSSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 OKTÓBER HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Páranymás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
1	752.1	750.2	749.9	750.7	10.7	17.5	9.1	12.4	6.6	4.5	5.6	5.6	69	30	65	55	
2	48.3	46.8	46.7	47.3	5.4	18.6	13.0	12.3	5.3	7.8	9.5	7.5	78	49	86	71	● 4.7
3	48.3	48.1	48.5	48.3	8.3	14.4	9.5	10.7	7.2	6.3	7.4	7.0	88	51	86	75	● 8.8
4	47.9	49.7	51.7	49.8	10.2	12.8	8.9	10.6	8.8	7.6	7.1	7.8	95	69	84	83	
5	52.2	52.7	52.4	52.4	8.5	10.9	10.4	9.9	7.6	9.0	9.0	8.5	92	93	96	94	● 8.7
6	52.2	53.4	54.3	53.3	12.2	17.4	16.0	15.2	9.3	10.7	10.7	10.2	89	72	79	80	
7	54.4	52.5	50.5	52.5	11.4	17.1	13.2	13.9	8.9	9.1	8.2	8.7	89	63	73	75	
8	47.7	44.8	44.5	45.7	9.4	14.4	12.8	12.2	7.3	8.6	8.4	8.1	83	71	77	77	● 14.4
9	42.7	43.8	45.8	44.1	10.7	12.4	8.9	10.7	9.3	9.3	7.9	8.8	98	88	93	93	● 17.9
10	45.8	43.6	42.4	43.9	8.0	17.6	13.3	13.0	8.0	9.3	9.0	8.8	100	62	80	81	
11	39.3	38.2	40.8	39.4	10.2	15.7	6.1	10.7	8.6	10.5	5.6	8.2	93	79	79	84	● 1.4
12	42.9	43.7	45.8	44.1	6.4	11.1	4.5	7.2	4.9	5.0	5.2	5.0	68	51	82	67	
13	47.2	47.2	48.1	47.5	4.9	8.1	5.2	6.1	6.2	7.1	5.4	6.2	97	88	81	89	● 4.6
14	50.2	51.1	53.0	51.4	5.4	11.4	7.6	8.1	5.3	4.5	5.1	5.0	78	44	65	62	
15	53.5	54.3	55.6	54.5	3.8	11.0	6.1	7.0	4.9	5.6	5.9	5.5	82	58	84	75	
16	54.3	51.0	51.1	52.1	5.3	11.9	9.1	8.8	5.6	6.4	6.8	6.3	85	62	79	75	● 8.9
17	53.4	50.4	47.4	50.4	6.2	12.8	13.8	10.9	6.0	7.1	7.5	6.9	85	65	63	71	
18	40.0	43.8	48.8	44.2	14.2	8.5	7.3	10.0	7.1	6.0	4.9	6.0	59	73	65	66	● 3.0
19	52.3	54.1	55.3	53.9	5.1	10.3	4.0	6.5	5.4	4.7	5.4	5.2	83	51	88	74	
20	53.8	51.5	51.1	52.1	7.0	12.7	10.7	10.1	6.2	7.4	7.8	7.1	82	68	82	77	● 1.1
21	52.7	52.7	52.2	52.5	6.3	9.7	7.3	7.8	5.4	5.3	5.4	5.4	76	59	70	68	
22	52.7	52.1	52.8	52.5	4.6	9.6	6.8	7.0	5.6	5.5	5.4	5.5	89	61	73	74	
23	53.1	52.5	50.6	52.1	3.4	9.0	8.9	7.1	4.1	4.6	5.7	4.8	70	53	66	63	● 4.1
24	49.3	47.0	46.9	47.7	7.4	9.3	9.9	8.9	6.6	7.9	8.7	7.7	86	91	96	91	● 25.6
25	48.8	48.5	49.1	48.8	3.1	9.6	4.8	5.8	5.5	6.6	5.9	6.0	96	74	92	87	
26	48.5	46.4	43.5	46.1	5.3	12.7	9.9	9.3	6.1	6.8	7.0	6.6	92	62	78	77	
27	41.0	40.7	43.4	41.7	7.2	8.2	5.8	7.1	7.0	4.7	4.6	5.4	93	58	67	73	● 0.7
28	49.1	49.7	50.0	49.6	3.0	9.0	6.3	6.1	4.6	5.7	5.3	5.2	81	67	75	74	
29	51.2	52.1	53.9	52.4	5.0	10.6	7.2	7.6	5.4	5.8	5.4	5.5	83	61	72	72	
30	56.6	56.9	58.5	57.3	6.3	12.3	6.7	8.4	6.0	5.9	6.3	6.1	84	55	86	75	
31	60.5	61.2	62.2	61.3	9.4	12.4	8.8	10.2	7.3	8.0	6.3	7.2	84	74	74	77	
Össz.	749.7	749.4	749.9	749.7	7.2	12.2	8.8	9.4	6.5	6.9	6.7	6.7	85	65	78	76	

hőmérséklet valódi közepe: +9.2 C° (Normális érték: +11.6 C°) — A légnyomás maximuma: 762.2 mm. 31-én este 6 órakor. — A légnyomás minimuma: 738.2 mm. 11-én d. u. 2 ó. — A hőmérséklet maximuma: +18.6 C° 2-án d. u. 2 ó. Norm. ért.: +22.4 C°) — A hőmérséklet minimuma: +3.0 C°. 23-án reggel 7 ó. (Norm. ért.: +1.6 C°). — Nedvesség minimuma 30% 1-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 36%) — A napok száma, melyeken csapadék esett: 13 Norm. ért.: 9.) — A csapadékok összege: 94 mm. (22 évi középérték: 50 mm.) — Elpárolgás október hónapban 35.0 mm

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ❄, jégeső ▲, égi háború ⚡, villámlás ⚡, dara △, ónosdó ☁

armatviz ☁ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A. M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 OKTÓBER HÓBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szélereő			Felhőzet				Ozon			Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
				7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éjjel	nap-pal	7h	10h	2h	9h	7h	10h
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este	
1	NE ¹	E ²	NE ¹	0	0	0	0-0	0	0	8°22'0	8°23'5	8°29'9	8°24'9	77.1	72.7	75.6	79.2	
2	NE ¹	—	E ¹	0	3	10	4-3	0	5	21.5	24.0	31.7	25.2	70.9	59.5	67.9	70.7	
3	N ³	NW ⁴	—	1	6	10	5-7	8	7	20.7	23.6	29.0	23.8	69.2	63.1	72.1	73.6	
4	NW ¹	NW ²	NW ²	10	10	2	7-3	8	8	21.4	21.3	29.9	23.9	73.8	65.3	70.9	75.1	
5	—	—	N ²	10	10	10	10-0	5	0	21.0	23.0	31.5	23.8	74.7	67.9	72.3	76.1	
6	NE ¹	NE ²	S ¹	10	10	9	9-7	4	0	23.1	21.6	32.3	25.3	77.6	69.5	74.8	79.1	
7	SE ¹	F ²	E ²	10	4	4	6-0	0	0	24.6	23.8	29.3	23.1	75.8	70.4	70.6	70.1	
8	—	E ²	E ²	10	7	6	7-7	0	0	22.1	22.7	31.0	24.3	74.8	69.2	77.0	77.0	
9	—	—	—	10	9	0	6-3	0	4	22.9	22.2	28.8	24.1	76.4	71.7	76.3	75.8	
10	—	SW ²	—	10	6	8	8-0	0	3	22.3	22.2	29.1	24.5	79.2	70.9	74.6	77.4	
11	—	—	W ⁷	10	9	2	7-0	0	9	22.9	22.3	30.2	24.1	77.3	69.9	77.8	78.4	
12	NW ³	E ¹	—	10	7	0	5-7	8	6	22.7	23.3	29.9	24.5	77.0	72.4	77.2	79.9	
13	—	—	—	10	10	10	10-0	0	6	23.0	21.3	30.6	24.3	79.2	72.3	75.8	80.0	
14	NW ¹	NW ¹	—	10	2	10	7-3	7	5	21.7	26.3	30.2	21.4	78.7	69.2	73.6	74.1	
15	KW ¹	NW ³	NW ²	1	1	0	0-7	7	8	21.1	22.9	29.8	20.1	75.5	68.1	72.7	71.0	
16	NW ²	NW ¹	NW ³	5	9	1	5-0	7	9	23.1	23.1	29.8	24.3	74.9	71.0	72.0	77.7	
17	NW ¹	W ⁵	W ⁶	10	10	9	9-7	7	7	23.1	23.7	28.8	22.0	77.8	72.4	69.4	76.1	
18	W ⁶	W ⁷	W ⁶	10	1	0	3-7	7	9	22.2	22.1	27.9	23.5	79.4	75.9	77.9	77.3	
19	W ⁵	W ⁵	—	1	2	0	1-0	8	7	23.0	23.4	30.8	24.0	80.2	77.9	73.8	78.5	
20	—	W ²	W ²	8	10	9	9-0	6	6	23.1	22.2	27.7	24.5	78.4	75.6	79.1	79.9	
21	W ³	W ⁴	W ⁶	0	9	0	3-0	8	8	23.2	23.1	29.7	24.2	80.0	71.8	74.6	79.1	
22	—	SW ¹	W ¹	10	3	9	7-3	7	0	23.0	22.7	28.5	24.9	79.2	73.5	79.6	81.2	
23	W ¹	NE ³	NE ⁴	7	10	10	9-0	0	0	23.2	23.7	29.7	24.9	80.0	74.6	78.4	80.5	
24	NE ⁴	NE ³	NE ²	10	10	10	10-0	0	0	22.8	21.9	30.2	24.4	80.4	73.5	77.7	79.8	
25	NE ¹	—	—	10	9	1	6-7	6	0	25.9	20.5	29.6	19.8	79.0	74.1	71.5	75.4	
26	—	NE ¹	SE ²	3	3	9	5-0	0	8	23.3	22.0	30.1	23.7	79.4	77.7	73.9	79.3	
27	—	W ⁶	W ⁴	9	10	3	7-3	6	7	23.2	22.3	28.0	24.1	80.2	77.1	78.9	80.0	
28	SE ¹	SE ¹	—	0	1	7	2-7	7	0	23.5	21.3	28.9	24.7	81.1	76.7	77.5	82.2	
29	—	—	—	6	10	10	8-7	7	0	22.1	22.5	29.6	19.0	80.2	75.5	74.2	71.1	
30	—	—	—	9	0	8	5-7	0	0	24.1	21.0	28.6	24.0	79.6	75.0	76.1	79.5	
31	NW ¹	—	—	1	7	9	5-7	0	0	23.0	23.3	28.3	34.0	79.7	74.7	76.5	70.6	
Közép	—	—	—	6.8	6.4	5.7	6.3	4.0	3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szélereősség: 1.6
százalékokban: 3 20 12 7 2 3 28 25

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, u. m. N. észak, S. dél, E. kelet, W. nyugot



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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