

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3 1/2 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

H A V I F O L Y Ó I R A T

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXVII. KÖTET.

1895. OKTÓBER

314. FÜZET.

Az aranytermő szőlők meséje.

Az emberiség történetében minden korszaknak megvan a maga sajátlagos, különös jellemvonása. A középkor, mint tudjuk, a misticismus kora volt. Ellenállhatatlanul vonzódott akkor mindenki a titokzatos, a rendkívüli és csodálatos dolgokhoz. Akkor virágzott az alchymia és mindenféle titokzatos tudomány; divatban volt az aranycsinálás mestersége és a bölcsek kövének kutatása. Csodálatos babonák keletkeztek még a tudomány terén is, s a középkori tudósok készpénznek vették gyakran még a legképtelenebb meséket is.

Ilyen a középkorban keletkezett és három századon át igaznak tartott tudományos mese volt az is, hogy Magyarország némely vidékén a szőlők valóságos aranyat teremnek, mely vagy vesszők és indák alakjában nő ki a szőlő talajából, vagy pedig apró cseppekben és morzsákban szivárog ki a szőlőszemekből. Erről a rendkívüli tüneményről a régi írók, hazaiak, mint külföldiek, a XVI., XVII. és XVIII. században meglehetősen sokat írtak össze.

A legrégebbi forrás, a melyből ez a csodálatos mese eredetét vette, egész a XV. századba, Mátyás király udvari tudósainak körébe vezet vissza. Az olasz származású Petrus Ranzanus és Galeotus Martius voltak ugyanis az elsők, a kik munkáikban a magyarországi aranytermő szőlőkről megemlékeztek.

Petrus Ranzanus »Epitome Rerum Vngaricarum« című munkájának* első fejezetében, a melyben Pannoniát, vagyis Magyarországot leírja, a következőket mondja: »Et, quod est mirabile, in vinetis in aurifero loco satis, aureae virgulae, et ad digiti et ad semipedis longitudine quandoque leguntur, cuius generis complures nos vidisse, fatemur.«**

* Csak 1558-ban jelent meg nyomtatásban Bécsben.

** És, a mi csodálatos, az aranytermő helyen levő szőlőkben olykor ujjnyi, majd fél láb hosszú aranyvesszőcskéket találnak, a milyeneket, kinyilatkoztatjuk, magunk is többet láttunk.

Galeotus Martius Mátyás király jeles, bölcs és tréfás mondasáiról és tetteiről írott könyvében* abban a fejezetben, a melyben írja, hogy Mátyás király a szerémi püspökséget Vitéz Jánosnak adományozta, röviden megemlékezik a Szerémségről s a többi között a következőket közli: »Vnum referemus inauditum et mirabile, quod nusquam gentium esse fertur. Nascitur enim ibi aurum ad similitudinem virgulti simile asparago. Nonnunquam vero sicut capreoli circa truncum vitis intorti ad magnitudinem plerumque duorum cubitorum, quod nos vidimus saepe: Sed ille aureus asparagus sive capreolus iuxta vites natus, non est auri valde puri. Est enim venae auri renani, et annuli ex hoc naturali auro facti cum facile fiant, quis enim labor contorto auro digitum circundare? Dicuntur sanare verrucas. Nam et ego quoque ex huiusmodi aureis virgultis annullum possideo.«**

Ez a két adat, illetőleg Petrus Ranzanus adata — mert Galeotus Martius munkája csak 1600-ban jelent meg nyomtatásban — volt kiinduló pontja a magyarországi aranytermő szőlők meséjének.

Aranytermő szőlőkről meséltek azután a XVI. században Mizaldus (1572), Porta (1588), Alexander ab Alexandro (1594) és mások.

A XVII. században még többen írtak e tárgyról, sőt egyesek már pozitív megfigyeléseket is közöltek. Így Fortunius Licetus páduai egyetemi tanár 1618-ban megjelent munkájában*** valami Fulgosius nevű emberre hivatkozik, mint a ki a Szerémségben állítólag nem egyszer látta, hogy a szőlővenyigékre aranyindák voltak felcsavarodva; még pénzt is vertek belőlök.

Az ez után következő írók egy része már nemcsak ilyen aranyvesszőkről és indákról, hanem a szőlőszemekeken talált aranycseppek-ről és morzsákról is kezdett mesélni. Becherus 1660-ban kiadott Metallurgiájában említi,† hogy Magyarországon olyan szőlőtőkét látott, a melynek nemcsak egész törzse aranszálakkal volt mintegy

* Libellus elegans Galeoti Martii de egregie, sapienter, iocose dictis et factis Matthiae Sereniss. Hungariae Regis. (Megjelent 1600-ban Frankfurtban a »Rerum Hungaricarum Scriptorum Varii« című gyűjteményes munkában.)

** Hallatlan és csodálatos egy dologról emlékezünk meg, melyről azt mondják, hogy sehol a világon nincsen. Ugy terem ott ugyanis az arany, mint a vessző, mint a spárgahajtás. Olykor pedig a szőlőtökére van csavarodva, mint a szőlő bajusza, sokszor két singnyi hosszúságban, miként gyakran láttuk; hanem ez a szőlőtöveknél termő arany spárgahajtás vagy bajusz nem elég tiszta arany. Hiszen újraszületett (?) arany eréből való és az ilyen természetes aranyból könnyen készülnek gyűrűk, mert kicsoda munka az, a csavarodott arannyal az ember újat körülövezni? Mondják, hogy az ilyen gyűrűk a szemölcsöket meggyógyítják. Ilyenféle aranyvesszőből nekem is van gyűrűm.

*** Fortunius Licetus, De spontano viventium ortu. Vincent, 1618.

† Joh. Joach. Becherus, Metallurgia. Francofurti, 1660.

befonva, de néhány bogyója termésaranyból álló szemcséket (*granula*) is tartalmazott. Becherus hozzáteszi, hogy az a tőke vörös bort termett, a melyet ő maga is megkóstolt.

Sachs Fülöp Jakab boroszlói tudós és az Academia Leopoldino-Carolina egyik alapítója, egy évvel később Lipcsében megjelent Ampelographiájában bevallja,* hogy mindazt, a mit addig az aranytermő szőlőkről összeírtak, eleinte kételkedéssel fogadta. Azért levélben felvilágosítást kért e tárgyról egyik magyarországi barátjától, Franckenstein Márton eperjesi orvostól. Franckenstein válaszában a régi szerzők állításait nemcsak megerősítette, hanem még a maga részéről is újabb adatokkal támogatta. Így elbadta, hogy valami két év előtt neki is mutattak ritkaságképen néhány, aranszemecskékkel borított szőlőfürtöt. Franckenstein szerint kivált Tokaj vidékén nem ritkaság, hogy az arany hol gömbölyű, hol szögletes drót alakjában a venyigével együtt nő ki a földből s a venyige egy részén, mint a folyóka (*Convolvulus*) felcsavarodik. Ez a tünet, melyet ő maga, t. i. Franckenstein is gyakran látott, leginkább azokban a tokaji szőlőkben fordul elő, a melyeknek talaja aranyat tartalmaz, s a melyekben a legkitünőbb borok teremnek.

Sachs egyébiránt még más forrásokból is kapott erre vonatkozó és szerinte teljesen hiteles érdemlő adatokat. A többi között Held Máté, a ki előbb II. Rákóczy György erdélyi fejedelem, később Radziwill lithvániai herceg udvari orvosa volt, a következő esetet beszélt el neki: 1651-ben, midőn egyszer a sárospataki várban a fejedelemmel és annak anyjával, továbbá öccsével Rákóczy Zsigmonddal s ez utóbbinak feleségével, Frigyes bajor választófejedelem leányával, az asztalnál ültek, szőlőfürtöket hoztak az asztalra, a melyeknek bogyói aranszemecskéktől csodálatosan ragyogtak (*Botros apportatos fuisse, quorum acini compactis auri atomis mire splenduerint*). A szőlőbogyók külső héja, mintha arannyal volt volna bevonva. Held, a ki szintén az asztalnál ült, a gerezdeket nemcsak megtapogatta, de a jelenlevő fejedelmi személyek parancsára még véleményt is kénytelen volt róluk mondani.

Sachs a növényi származású aranyról később még egy külön értekezést** is írt s abban a fennebbieken kívül ugyancsak Francken-

* Philipp. Jac. Sachs, *ΑΜΠΕΛΟΓΡΑΦΙΑ* sive Vitis Viniferae Ejusque Partium Consideratio Physico-Philologico-Historico-Medico-Chymica. Lipsiae, 1661.

** Phil. Jac. Sachs à Lewenheim, *Aurum vegetabile*. (*Miscellanea curiosa medico-physica Academiae Naturae Curiosorum. Annus primus. Lipsiae 1670. p. 290—293.*) Szinyei Könyvészete szerint Held Mátétól is megjelent volna ugyanebben a kötetben egy ily című értekezés: *De auri vegetabilis Hungarici existentia*; de ez nyilván tévedés, mert Held maga semmit sem írt a dologról.

stein barátjától még két magyarországi adatot közölt. Az egyik szerint bizonyos Walpataky nevű nemes ember vinczellérje több ízben akadt szőlőjében aranyvesszőkre; a másik adat szerint pedig Eperjes vidékén egy paraszt szántás közben néhány rőfnyi aranydrótot talált.

Paterson Hain János eperjesi orvos szintén leírt* néhány ilyen szőlőben talált aranyeletet, sőt egy pár olyan esetet is, de ez utóbbiakat csak hallomásból, hogy a szőlőszemek arannyal voltak borítva. Egy ilyen aranyos fürtöt 1670-ben Zemplénvármegye alispánja, Zemere Lasko akart neki küldeni, de a becses szőlőfürt az alispán hajdújának ügyetlensége miatt tönkre ment, mielőtt Paterson megkaphatta volna.

Míg a XVI. és XVII. században a magyarországi aranytermő szőlők kérdésével többnyire külföldi írók foglalkoztak, a XVIII. században e téren már csaknem kizárólag belföldi szerzőkkel találkozunk. Nagy elégtételünkre szolgálhat azonban, hogy ezeknek, tehát hazánkfiaink sorából hangzott fel az aranytermő szőlők dolgában a legelső komoly felszólalás, és hogy a külföldön nagyra nevelt százados mesét itt a belföldön szállították le az objektív kutatás akkori módszereivel helyes értékére.

Igaz, hogy nem egy hazánkfia még a XVIII. században is erősen hitt a mesében s igazi középkori tudakossággal és mindenféle nyakatekert okoskodással igyekezett a növényi arany létezését és keletkezésmódját megmagyarázni. Így tett Csiba István jezsuita és nagyszombati egyetemi tanár. Ő még 1714-ben is azt hirdette, hogy a termésarany hazánkban néha a szőlővenyigéből vagy szőlőszemekből is nő cseppek, indák vagy levelek alakjában. Ennek bebizonyítására felhozta a többi között Isibordus abbeli közlését, hogy bizonyos Eckenricus Magyarországból haza térvén, onnan aranyos szőlőfürtöket hozott magával, a mit szerinte mesének lehetne tartani, ha Frigyes apát az egész káptalannak és másoknak meg nem mutatta volna. Hasonló szőlőfürt van szemtanuk állítása szerint Báthory Zsófia fejedelemasszony munkácsi kincstárában is.**

Köleséri Sámuel Erdély aranybányászatáról írott könyvében*** szintén komolyan állítja, hogy a szőlőfürtök nem ritkán arany-cseppekkel és szemcsékkal ékeskednek. Erre több példát hoz fel. Így említi, hogy 1701-ben Gyulafehérvárott gróf Bánffy György

* Joh. Paterson Hain, *Aurum vegetabile, vites Hungariae aureae.* (Miscellanea curiosa Medico-Physica Academiae Naturae Curiosorum. Annus secundus. Jenae 1671. p. 187—191.)

** Steph. Csiba, *Dissertatio historico-physica de montibus Hungariae. Tyrnaviae 1714.*

*** Sam. Köleséri, *Auraria Romano-Dacica. Cibinii 1717.*

erdélyi gubernátornál egy szőlőfürtön, mely a grófnak Bonczhida mellett fekvő visai szőlőjéből származott, egy bogyón három olyan aranycseppet látott, minő a ragasztógummi szokott lenni. Nehány aranyzemecskével ékes fürtöt látott továbbá egy jó barátjánál a gergelyfalusi szőlőkből. Azonkívül még két más fürtöt látott barátainál szintén ilyen aranycseppekkel. És hozzáteszi, hogy általánosan



1. ábra. Egy tokaji szőlőben talált aranytekeres. (B é l M á t y á s 1723-iki rajzának valamivel kisebbített másolata.)

tudva van, hogy néhol évenként több ilyen fürtöt szoktak találni. Sőt a N a l á c z i-család bábolnai szőlőjében szemtanuk állítása szerint egy olyan szőlőbogyóra akadtak, a melynek aranymagva a bogyó húsán és héján keresztül csillogott. Végül felemlíti, hogy a bécsi császári kincstárban egy aranydarabot őriznek, mely Tokaj vidékén egy szőlővenyigével együtt nőtt ki a talajból.

Még a nagytudományú Bél Mátyás sem vonta kétségbe a régi szerzőknek erre vonatkozó közleményeit és állításait, sőt ő maga is közzétette egy oly aranytekercsnek a rajzát, melyet egy tokaji szőlőben állítólag egy szőlővenyigéhez oda nőve találtak. Ez az aranytekercs, a melynek rajzát Bél Mátyásnak 1723-ban megjelent munkájából* itt hű másolatban (1. ábra) közölni érdemesnek tartom, 15 arany súlyú volt és oly finom aranyból állott, hogy a természetes arany finomságát még két fokkal felülmulta.

Bél Mátyásnak ez a közlése volt az utolsó pozitív adat a magyarországi szőlőkben termett aranyról. Ő utána mindinkább hitelét veszítette a régi mese.

Raymann Ádám, Eperjes városának főorvosa volt az első, a ki már Bél munkájának megjelenése előtt két értekezésében** hátróztottan ki merete mondani, hogy a szőlőszemekben talált aranysárga fényű szemcsék anyaga semmi szín alatt sem lehet arany, mert nem állja ki az igazi arany próbáját. Megvizsgálván ugyanis efféle aranysárga szemcséket, azt tapasztalta, hogy azok az igazi arannál sokkal könnyebbek, hogy nem tűzállók, és hogy higannyal nem képeznek amalgámot.

Raymann később, 1738-ban, midőn egyik rokonának, Roth Zsigmondnak Mád mellett a becseki hegyen fekvő szőlőjéből egy oly szőlőszemet kapott, mely, mintha arannyal lett volna befuttatva, kiterjesztette vizsgálatát arra is, hogy miből állanak hát tulajdonképpen a szőlőszemen található aranyszínű morzsalékok. E célból néhány ilyen morzsát mustba tett és ime, azok a mustban felolvadtak. Ebből azt a következtetést vonta le, hogy anyagjok nem állhat egyébből, mint az érett szőlőbogyó nedveiből, melyek a bogyó héján átszivárognán, a Nap melegétől mézgává sűrűsödnek. Azt, hogy a szőlők talajából aranyvesszők nőnének ki s azután a venyigékre fel-futnának, Raymann nem hitte el, ámbár neki magának is volt egy 16 arany súlyú aranyszála, melyet egyszer az aratók Eperjes vidékén a mezőn találtak***

Wesprémi István, Debreczen városának főorvosa, 1773-ban egy bécsi hetilapban† elbeszélte, hogy néhány év előtt, a mikor a

* Mathias Belius, Hungariae antiquae et novae prodromus. Norimbergae 1723. p. 153.

** Joan. Ad. Raymann, De fallacia auri vegetabilis vitium in Hungaria. (Annales Physico-Medicae Vratislavenses. 1718. p. 1733); és: De dubia auri uvarum vegetabilis existentia. (Ephemerid. Acad. Caesar. Naturae Curiosorum. 1722. p. 116.)

*** Joann. Ad. Raymann, Fallacia auri vuarum vegetabilis ulterius demonstrata. (Acta physico-medica Acad. Caesar. Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum. 1742. p. 427.)

† Zweifel wider die Existenz des vegetabilischen Goldes in Ungarn. (Allergnädigst privilegirte Anzeigen aus sämmtlich kaiserlich-königlichen Erbländern. III. p. 78.)

londoni egyetemen tanult, Morris Mihály, a chemia tanára megvizsgált ott a hallgatói előtt egy állítólag Magyarországból származó szőlőfürtöt, melyet egy angol lord hozott hozzá megvizsgálás végett. Az összeaszott szőlőfürtön, melyet a lord egy hagyatéki árverésen drága pénzen vett meg, 11 bogyón kölesnagyaságú aranyos cseppek voltak láthatók, hol 2, hol 3—4, legfeljebb 5 egy-egy bogyón. Morris tanár a vizsgálatnál ugyanazokat a módszereket alkalmazta, mint annak idején Raymann, de ő is csak arra az eredményre jutott. Megpróbálta az aranycseppeket higannyal amalgamálni, de nem sikerült; összehasonlította súlyukat az igazi aranyéval, de ehhez képest alig volt súlyuk; végre kitette a tűz hatásának, de bizony azok nem bírtak a magasabb hőfoknak ellentállani, hanem elégttek. A vizsgálat végeredménye az volt, hogy a nemes lordnak drágán vásárolt állítólagos aranya mind elégett, füstbe ment és hamuvá lett. E kézzelfogható és meggyőző kísérletek után hiába szólalt fel Weszprémi ott nyomban a hallgató teremben és hiába igyekezett a magyarországi szőlőkben termő arany létezését megvédelmezni; Morris tanárt nem volt képes meggyőződésében megingatni. Weszprémi nem is röstelli cikkében bevallani, hogy angol tanárának ebben a dologban csakugyan igaza is volt.

Nem így gondolkozott azonban egy másik hazánkfia, Perlitzi Dániel, Nógrádmegye főorvosa. Alig jelent meg Weszpréminek fentebb említett cikke, ugyanaz a bécsi folyóirat két következő számában két hosszú cikket* hozott, a melyben Perlitzi hosszadalmasan azt iparkodott kimutatni, hogy a növényi arany létezése nem lehetlenség. Szerinte Morris kísérletei ezt még korántsem czáfolják meg; mert meglehet, hogy a szőlőkön termő arany még csak éretlen, embrionális állapotban van, s nincs még annyira megérve és megsűrűsödve, mint az ásványi arany. E miatt nem birhat még ez utóbbinak mi jellemző tulajdonságaival sem.

Ez volt az első és egyszersmind utolsó polémia a magyarországi szőlőkben termett növényi aranyról. Klein Mihály pozsonyi evangélikus lelkész** 1778-ban még lehetségesnek tartotta ugyan, hogy hazánkban az arany esetleg a földből is nőhet vagy különféle növényeken, gabonán, szőlőn, fürtökön stb. teremhet; de Weszprémi István 1795-ben, tehát épen száz esztendővel ez előtt megjelent kis

* A két cikk, ép úgy mint Weszpréminek fentebbi cikke csak a szerzők nevének kezdő betűivel van jelölve; de Weszprémi később megjelent könyvében megmondja, hogy kik voltak a szerzők.

** Michael Klein, Sammlung merkwürdigster Naturseltenheiten des Königreichs Ungarn. Pressburg und Leipzig, 1778.

munkájában,* a melyben »A Magyar Országi szőlő-tőkéken nőtt s nevelkedett Aranyról« egy külön fejezetben értekezik, R a y m a n n Á d á m szavaival élve, már egész határozottsággal kijelentette, hogy a »szőlő-fáján teremni és nevelkedni mondatott Arany nem egyéb, hanem tsupán haszontalan elmebéli képzelődéseken fundáltatott éretlen vélekedés«.

Ezzel azután örökre vége lett a háromszázados mesének.

De mint minden efféle tudományos mesének, úgy ennek is bizonyára kellett mégis valami reális alapjának lenni, a melyen azután az egész felépült. Vizsgáljuk meg tehát, hogy mi lehetett benne a valóság, és mi a fantázia?

A fentebb közölt adatokból kitűnik, hogy a régi írók hite szerint az arany háromféle alakban szokott a szőlőkön teremni. És pedig: vagy arany vesszők és indák alakjában nő ki a földből, vagy arany-magvak alakjában válik ki a bogyókban, vagy végre arany cseppek, szemecskék, morzsák alakjában mutatkozik a szőlőszemeken.

A mi a szőlőkben talált arany vesszőket és indákat illeti, nem vonhatjuk kétségbe, hogy azok csakugyan aranyból voltak; mert hiszen még pénzt is vertek, gyűrűket is csináltak belőlük. Csakhogy azok az aranyvesszők nem a szőlő talajából nőttek ám ki, hanem minden bizonnyal őskori aranytárgyak voltak, melyek a szőlőkben hóolvadás, erős záporok vagy felhőszakadások után napfényre kerültek. Ilyen őskori leletekre, igaz, hogy leginkább csak bronz tárgyakra, még most is nem ritkán akadnak a szőlőkben rigolozás alkalmával. Régebbi időkben még gyakoriabbak lehettek az efféle leletek és néha aranytárgyak is kerülhettek elő.

E magyarázat helyessége mellett szól a többi között B é l M á t y á s - n a k fentebb közölt rajza is. A rajzon bemutatott aranytekerics szakasztott mása azoknak a bronzkori kargyűrűknek, a melyek hazánkban oly gyakoriak. Ezt is alkalmasint csak a földben találták, nem pedig a szőlővenyigére felcsavarodva, a hová nyilván csak a rajzoló fantáziája helyezte.

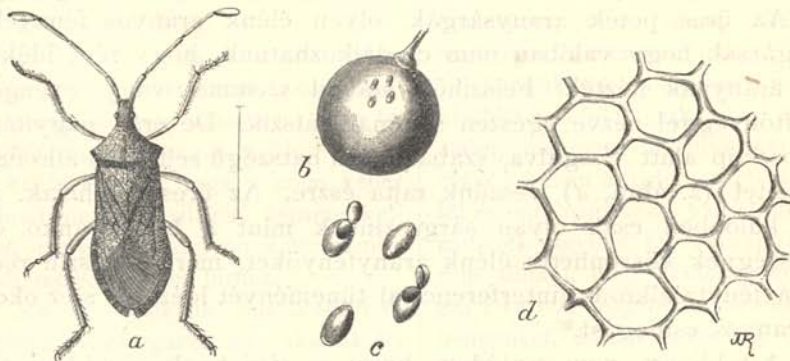
A szőlőbogyók belsejében csillogó aranymagvak, melyekről egyes szerzők megemlékeznek, természetesen nem lehettek és nem is voltak aranyból. Ezekben az esetekben csupán csak optikai csalódásról lehet szó. A tőkéletesen megérett, sárgás-fehér vagy rózsaszínű szőlőszemeken ugyanis nem ritkán észlelhetjük, hogy a szőlőmagvak a bogyó opalizáló belsejében némi aranyos csillogást mutatnak.

A szőlőszemek felszínén előforduló aranycseppekről és morzsákról már R a y m a n n és M o r r i s kimutatta, hogy nincsenek arany-

* W e s z p r é m i I s t v á n, Magyar Országi öt különös Elmélkedések. Pozsony, 1795.

ból. Miből vannak hát? Raymann szerint mézgából állanak, mely a szőlőszemekből kiszivárog. Ezt vallotta Weszprémi is. »Mind azok a szőlő szemeken kívül látható Morsalékotskák — mondja zamatos magyarsággal írott kis könyvében — hiszem, nem egyebek, hanem midőn a Napnak hathatós sütős melege által a Szőlőből kiszivárdogált Nedvességek öszve sűrítetnek szintén olly formán, a mint tapasztallyuk a Szilva, Medgy, Cseresnye-fákon, hogy azoknak oldaliból, melly szépen tündöklő által-látható, öszve sűrűdzött, szép tiszta nedvességek, mézgek, gummák forranak-ki, a mellyet mi közönségesen Matska-Méznek szoktunk hívni.«

Nem épen lehetetlen, hogy efféle mézgefolyás, valamint több más gyümölcsön (szilván, almán stb.), úgy esetleg a szőlőn is előfordul. Magam még sohasem láttam ugyan ilyesmit szőlőfürtökön,



2. ábra. A *Gonocerus acutangulus* poloska és petéi: *a* a poloska maga; *b* négy petéje egy szőlőszemen, természetes nagyságban; *c* e peték, körülbelül négyszeresen nagyítva, két pete kinyílt fedéllel; *d* a peték felszínének reczézete, igen erősen nagyítva.

sem másoktól nem hallottam; de ha Raymann-nak valóban sikerült a szőlőszemekben talált aransárga morzsákat mustban felolvasztani, akkor nem vonhatjuk kétségbe, hogy a régi szerzőktől leírt aranysemecskéknek legalább egy része csakugyan mézga lehetett. Mindamellert azt hiszem, hogy azok a legtöbb esetben más természetű és pedig állati eredetű termékek voltak.

Ennek bizonyosságául már tapasztalati tényre hivatkozhatom.

Rozsnyay Mátyás aradi gyógyszerész ugyanis 1891 szeptember havában a K. M. Természettudományi Társulathoz egy szőlőszemet küldött be, a melyen egy csoportban négy darab aranszínű és aranyfényű szemecske volt látható.* A beküldött szőlőszem (2. ábra *b*) megvizsgálás végett hozzám került. Már első megtekin-

* Term. tud. Közl. XXIII. köt. 554. l.

tésre láttam, hogy az aranysárga szemecskék rajta csakugyan rovarpeték, a mint azt maga a beküldő is sejtette. Tüzetesebb vizsgálat utján megállapítottam, hogy azok egy poloskának és pedig a *Gonocerus acutangulatus* Goeze (= *venator* Fabr.) nevű fajnak a petéi.

Ez a felül világosbarna, alul szennyes-sárga, 12—14 mm. hosszú rovar (2. ábra, *a*) a karimás poloskák (*Coreidae*) családjához tartozik és mindenféle bokrokon és cserjéken Európaszerte előfordul; hazánkban sem ritka. Tápláléka növényi nedvekből áll, melyeket szívó szájszervével (szípókájával) növénylevelekből, hajtásokból és bogyókból szivogat. Petéit is ezekre a helyekre szokta tojni. A viaszsárga peték tojásalakúak, $1\frac{3}{4}$ mm. hosszúak és 1 mm.-nél valamivel vastagabbak. A fiatal ivadék úgy bujik ki belőlök, hogy a pete egyik vége közelében egy kis kerek fedő fölemelkedik (2. ábra, *c*), s a fiatal rovar az így támadt kerek nyíláson mászik ki a napvilágra.

Az üres peték aranysárgák, olyan élénk aranyos fénnel és csillogással, hogy valóban nem csodálkozhatunk, hogy régi időkben igazi aranynak nézték. Felszínök szabad szemmel vagy gyengébb nagyítóüveggel nézve egészen simának látszik. De erős nagyítással mikroszkóp alatt vizsgálva, szabálytalan hatszögű sejtekből álló finom reczézetet (2. ábra, *d*) veszünk rajta észre. Az üres petehéjak, melyek különben csak olyan sárgaszínűek mint a borostyánkő, eme reczességnek köszönhetik élénk aranyfényüket, mert a felszín reczézete a fénytalálkozás (interferencia) tünetényét idézi elő s ez okozza az aranyos csillogást.*

Azt hiszem, nem csalódom, hogy a régieknek, a midőn' szőlőszemeket aranzsemecskéket és morzsákat vélték látni, a legtöbb esetben ilyen üres poloskapedékekkel volt dolguk. A külső látszatból ítélve, egyszerűen aranyának nézték az aranyos fénnel csillogó petehéjakat. Pedig a régiek is jól ismerték, ámbár ez esetben nem tartották szem előtt azt a régi igazságot, hogy »nem mind arany, a mi fénylik«, még ha aranyosan fénylik is.

DR. HORVÁTH GÉZA.

* Ugyanez az optikai tünetény idézi elő az »aranyos fogak« csillogását, a mint azt annak idején Dr. P e t h ő G y u l a kimutatta. (Term. tud. Közl. XXVI. köt. 131. l.)

A rovarok látása.

A világ a mi képzetünk; ez Kant bölcsészetének nagyjelentőségű eredménye, mely megérteti velünk, hogy a világról csak annyit tudhatunk, a megnyit érzékszerveink külső hatások révén velünk közölnek. Ez érzéki észrevevésekből alkotjuk meg a »mi világunkat«, t. i. képzeteink világát.

Senki sem fogja kétségbe vonni, hogy ebben öt érzékünk közül látó-műszerünk játssza a főszerepet. Még ha nélkülözniük kellene is az ízlés, szaglás és hallás érzékét, maga a szem képes volna bennünk a világról képzetet kelteni, mely nem nagyon különböznék attól, melyet tényleg birunk.

Ha ez érzékünk felsőbbségét a többiek fölött igazán meg akarjuk érteni, csak azt kell kérdeznünk, milyenné alakulna a világról alkotott képünk, ha csupán a szaglás vagy ízlés szervével rendelkezniék. Szagolni és ízelelni valónk nincs mindig és a világ képe, melyet e szervek egyenként kelthetnének, ijesztőleg unalmasnak és tökéletlennek kellene lennie; hasonló volna ez azon képzethez, melyet a világtengerről alkotnánk magunknak, ha csak úgy ismernők meg, hogy éjjel, sötét hajón haladnánk át rajta, mély sötétségben, melyet csak hébe-korba szakít meg egy-egy sötét utunkon tovasikamló medúzának, vagy Pyrosomának zöldes foszforeszkáló fénye. Szerencsénkre világosságban élhetünk, egyre-másra ezer meg ezer fényhatást érezhetünk és kétségtelen, hogy mindabból, a mi reánk nézve a

világból hozzáférhető, a legtöbbet és legjobbat látószervünknek köszönhetjük; rajta nyugszik világnézetünk széles alapja olyannyira, hogy a közbenjárásával szerzett hatásokat egyenesen a »világnak« tekintjük; valamely esemény biztos voltának nincs is nagyobb fokú hitelesítése, mint annak kijelentése, hogy saját szememmel láttam.

Nem akarok e bölcsészeti ösvényen tovább haladni; csak arra akartam utalni, mennyire függünk képzeteink egész körében e legfontosabb szervunktől és mily nagy része van abban, hogy emberek vagyunk. Ezzel korántsem akarom állítani, hogy érzékszerveink magas foka már magában emberekké tesz bennünket, hiszen számtalan állatnak van látó szerve és akárhánynak látásbeli élessége vetélkedik a mieinkkel, sőt fölül is mulja; általában nagy tévedés volna azt gondolni, hogy testileg minden tekintetben fölötte állunk az állatoknak. Alapos okunk van föltételezni, hogy egyes állatok valami hatodik, sőt talán hetedik érzékszervvel elsőbbségben vannak velünk szemben és olyan hatásokat fognak fel a világból, melyekről nekünk sejtelmünk sincs. Rejtelmes szerveket ismerünk rajtuk, melyekről biztosan állíthatjuk, hogy valami érzékszerveknek kell lenniök, ha még oly kevéssé birjuk is elképzelni a közbenjárásukkal gerjesztett hatásokat, mint a hogyan a vak nem tudja elképzelni a színeket.

Minden esetre óvatosaknak kell

lennünk ismeretlen érzékek föltételezésével, főleg akkor, ha létezésök anatómiailag még nincs igazolva és föltevésük csak arra való, hogy az állatok csodálatos életnyilvánulásait és működéseit magyarázzuk.

Igy már több ízben akartak a madaraknak úgynevezett *mágneses érzéket* tulajdonítani, mely megengedi, hogy saját szervezetével érezhesse, merre van a mágneses sark, tehát az északi sark. Azt hitték, hogy ezen föltevással magyarázhatják majd meg vándormadarainknak ama valóban bámulatos életjelenségét, hogy országokon és tengereken keresztül megtalálják az utat hazájokba. Már sok évvel ezelőtt tárgyaltam e kérdést egy előadásomban s akkor megkísérlettem kimutatni, hogy ilyen föltevés legalább a madarakra nézve nem engedhető meg.

De nemcsak a madarak tanúsítják az útmegtalálásnak ezen különös tehetőségét; sok más állat is rendelkezik vele s ezek közt egyes rovarok is, a méhek, darazsak, tehát azok, melyeknek otthonjok, házuk van, melyben ivadékkuk növekedik s a melybe nagyobb távoból hozott élelmet kell hordaniok, legyen ez virágpör és méz, vagy rablott állat.

Fabre, a kiválóan finom és kitaláló észlelő, e tekintetben igen szép kísérleteket végzett. Avignon mellett otthonában egy vad méhfajnak, a kőműves-méhnek (*Chalicodoma muraria*) több családját tartotta házának védő eresze alatt. A méhek ki- és berepültek és éveken át egészen otthonosoknak érezték magukat ottan. Fabre, hogy megtudja, képesek-e nagyobb távoból ismét haza találni, néhány méhet vörös és kék festékekkel jelölt meg, apró dobozokba zárta, a dobozokat zsákba helyezte, azután bizonyos távolban szabadon bocsátotta őket. Azt hallotta az emberektől, hogy ha más háztájra szánt macskákat a szü-

letési helyökre való visszazökésben meg akarnak akadályozni, zsákban viszik el és útközben nehányszor körben megforgatják; ekkor állítólag elvesztik azon irány tudatát, a melyben haladtak és így később nem találják meg a visszavezető utat.

Bízva ezen — különben téves — állításban, Fabre is ép úgy tett kőműves-méheivel. Először egy darabig keletre ment, azután nehányszor a szélrózsa minden irányában lóbálta a zsákot, úgy hogy a méhek semmiképen sem tarthaták meg csak nyomát is azon iránynak, a melyben odavitték s azután ellenkező irányban, tehát nyugat felé haladt mintegy 3 km.-nyire, és végre szabadon bocsátotta őket. Habár ez olyan helyen történt, melynek a méhekre nézve teljesen ismeretlennek kellett lennie, a 49 méh közül 17 visszakerült és pedig ugyanazon napon, sőt egy már egy negyed óra lefolyása alatt.

Fabre több ízben ismételte e kísérletet, mindig hasonló eredménnyel, melyre nézve közönyös volt, megtörtént-e a forgatás vagy sem; a méheknek 30—40%-a minden esetben visszatért a lakásba.

Hogyan lehetséges ez? Mi által találják meg ez állatok az utat? Csakugyan birtokában vannak a föltételezett mágneses érzéknek és tán ez kalauzolja őket az irányra nézve, melyben repülniök kell? Nem csekélyebb ember, mint Darwin vette figyelembe ezt a lehetőséget és ez arra bírta Fabre-t, hogy egy kőművesméhnek háttára letört varrótűhegy alakjában valódi mágneset ragasztott. Azt hitte, hogy ezzel megzavarja az állatot, ha csakugyan érzékeny a mágnesség iránt és van mágneses érzéke.

Tényleg úgy látszott, hogy a mágnes sajátságos módon hat a méhre, mert alig repült fel, lezuhant a földre, örülten forgolódott, ismét fölrepült, röptében

minden tárgyba beleütközött, megint leesett a földre, ugyanazt a tánczot ismételte és végre nyílfsebesen kirepült az ablakon.

Ime itt van a mágnesség csodálatos hatása, mondanák talán egyesek. De Fabre óvatosabb volt; megvárta méhének visszatértét és megállapította, hogy sikerült szerencsésen megszabadulnia az alkalmatlan mágnes-függeléktől.

Annak teljesen biztos megállapítása végett, hogy mindazon sajátos mozgások csakis ezen célra vezető eszközök szolgáltak, Fabre egy másik méh hátára kis darabka szalmaszálal ragasztott; ez is rögtön megkezdte ugyanazon műveleteket, míg végre szintén sikerült a függeléktől megszabadulnia.

Ezzel persze a gyanított mágneses érzékre nézve semmi sem volt eldöntve. Nekem azonban úgy látszik, hogy egyáltalában nincs szükségünk kísérletekre annak igazolása céljából, hogy a kőművesméhek nem ilyen érzék segítségével találják meg kasukat. Mert ha volna is mágneses érzékük, mit használna ez nekik, ha nem visznek térképet magukkal és az északi irány ismerete csak akkor vezethetné őket épületökhöz, ha tudnák, melyik világtáj felé fekszik az fölrepülésök helyétől. Mit használ a hajósoknak, ha iránytűje megmutatja az észak tájékát, ha nem tudja egyúttal azt is, hogy a világtenger mely vidékére vetette őt a vihar.

De hát miből tudják meg e rovarok, hogy milyen helyen vannak, midőn szabadon bocsátják őket? Az magában véve még elképzelhető, hogy megtartják azon iránynak érzetét, a melyben viszik, még ha az irány többször változik is; bizonyos csekély mértékben mi is képesek vagyunk erre és a képességet gyakorlatlással fokozhatjuk; de hogy az állatok a sötét zsákban való ide-oda mozgás, többszörös megforgatás daczára tel-

jesen el ne veszítették volna azon irány tudatát, a melyben vitték, azt nem lehet föltételezni; még kevésbbé azt, hogy képesek lennének a megtett sötét útnak fordulatait, kanyarulatait, irány és nagyság szerint úgy összegezni, hogy szabadon bocsátáskor teljesen tájékozva legyenek.

Fabre ezt nem is tételezi föl, de a helyett más valami ismeretlen érzéket tulajdonít méheinek, mely útjokra nézve tájékoztatja. De milyen ez az érzék? Hiszen *mágneses érzék* magában véve nem volna elképzelhetetlen. A mint nekünk van érzékünk az éter fényrengéseire, ép úgy lehetnének állatok, melyeknek készülékök van a mágneses rezgések észrehevésére, ha ugyan a mágnesség ilyeneken alapszik. Ámde építményök megtalálását ez épen nem segíthetné elő, mert a mágneses áramok nem onnan indulnak ki. Hogy valamely érzék jelezhesse nekik, hol van fészkek, ahhoz szükséges volna, hogy *onnan induljon ki* a hozzájuk érkező inger, és hogy ez egyúttal arról is értesítse az érzékszervet, milyen irányból jött.

Ha pl. építményöknek valami jellemző szaga volna, melyet a szél vinne hozzájuk, ez már volna valami. Ámde először is Fabre méhei visszarepültek lakásukhoz, akár fűjt onnan a szél, akár nem, s azután más építményt is egész biztosan megtalálnak, nemcsak saját lakásukat. Azt sem lehetne megérteni, miért nem találnak vissza a szabadon bocsátott méhek mind, legfeljebb csak 40 százaléuk. Ha csakugyan oly finom volna szagló érzékük, hogy három kilométerre szagolnák lakásukat, akkor valamennyinek haza kellene találni. De ez sohasem történt.

Hallani szintén nem birták lakásukat, mert ez legfeljebb gyengén zümmög és hallásuk nem éles. De milyen inger indulhatna még ki az ő építményökből

vagy más helyiségből, mely messze távolban is bírna rájuk hatni, és melyet eredetére nézve mindenütt megismerhetnének? Nem kell sokáig keresnünk. Van olyan inger és pedig nagyon ismeretes, mely a legnagyobb távolságokra is hat, mely egyúttal minden, még a legjelentéktelenebb testből is kiindul és pedig olyformán, hogy maga jelöli meg az irányt, a melyből jött és jellemzi a testet, melyből ered; inger, a melyet külön, nagy fejlettségű érzékszerv fog fel és vezet tova oly mesterileg, hogy ugyanazon sorrendben éri e csodálatra méltó műszer ideghálózatát és érkezik a tudatba, a milyen sorrendben a testből kiindult. Mindnyájan ismerjük ez ingert, e mozgást: a megvilágított testek kisugározta fényhullámok hozzák létre és a szerv, mely ezeket mesterileg azon tárgy képévé egyesíti, a melyből kiindultak, a szem. Ez a méhek útmegtalálása rejtvényének egyedül helyes megoldása; nincs más magyarázat: az állatok szemükkel keresik a visszavezető utat.

Fabre ugyan sok tényt gyűjtött, melyek látszólag ellentmondanak ez állításnak.

Megjelölt állatait öt kilométernyire nagy erdőbe vitte, melyet alacsony hegy-sor választott el házától és azt látta, hogy fogságukból szabadulva, eleinte néhányszor körben repültek a levegőben s azután *valamennyien* déli irányban repültek el az erdőn és halmokon át és ebben az irányban volt otthonuk. De vajjon mind odaértek-e? Ó nem; negyvenből csak kilencz, tehát mintegy 22 százalék. De hogyan volna ez lehetséges, ha az állatok biztosan tudnák, merre van otthonuk? Nem! Nekem úgy látszik, hogy e tényeket egészen egyszerűen magyarázhatjuk, ha föltételezzük, hogy a méheket a szél, világosság, mindenféle szag, de főleg a közvé-

tetlen környezet látása bírja arra, hogy valamely irányban jó szerencséire és nyílsebesen elrepüljenek. Az imént említett esetben talán azért repültek éppen a halmok felé, mert ezek voltak a tájékon az egyedüliek, melyek az erdő fölé emelkedtek, ők pedig valamennyien mielőbb szabadulni óhajtottak a nekik szokatlan és félelmetes erdőből. Fabrenak egyetlen más kísérleténél sem repültek el a méhek ugyanazon irányban, hanem egy részök egy, más részök más irányban.

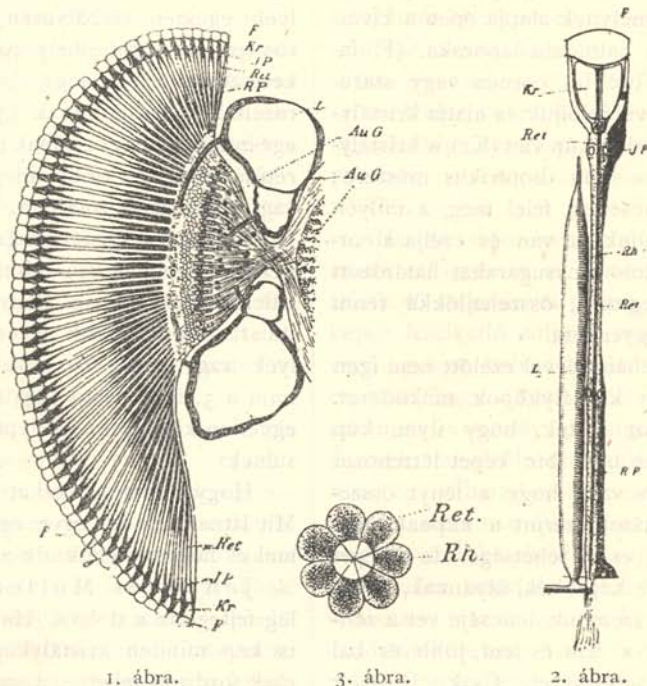
Nyilvánvalólag ez az oka, hogy a méheknek még csak a fele sem talált vissza a fészekhez. Mert csak azok közül talált egy rész haza, melyek körülbelül a helyes világtáj felé vették útjukat, a mennyiben tudniillik gyorsan iramodó, egyenes röptükben már ismert tájakra értek, hol már sokszor voltak mézet szedni, a hol tehát már birtak tájékozódni. A helyes irányban repülő méhek egyike-másika nem ritkán már távolból láthatta meg az otthon nyújtó falut vagy temploma tornyát, észrevehetett valami facsoportot, virágos halmot vagy sokszor átszelt vízfolyást. Így magyarázható meg, hogy a méheknek kisebb-nagyobb száma mindig megtalálta a hazavezető utat és hogy ez esetleg mesés gyorsasággal is történt, mint midőn egy méh egy kilométer távolból öt perc alatt érkezett vissza a fészekbe.

Ellenben mindazok, melyek nem a helyes irányban repültek el, nem is juthattak el ismert tájakra, hanem mindig messzebb és messzebb kerültek építményöktől és nem is találták meg többé. Így nemcsak az magyarázható meg, hogy a méheknek oly nagy száma, mintegy 60—70 százalék, nem talált vissza, hanem az is, hogy mindazok, melyek egyáltalában visszatértek, már nemsokára, legalább is mindig ugyanazon napon érkeztek meg. Ez nyilván

az bizonyítja, hogy csak azok a méhek találtak haza, melyek már elejétől fogva körülbelül helyes irányban repültek.

Én tehát azt hiszem, hogy nincs szükségünk egy hatodik érzéknek föltetésére, az ismert öt érzék elégséges a

tünemények megmagyarázására és ez öt közül mindenek előtt a látó műszer az, mely itt működik. Észel tulajdonképeni tárgyához értem, ahhoz a kérdéshez, vajjon olyan jól látnak-e a rovarok, hogy a látás kalauzolja őket röptükben?



1. ábra.

3. ábra.

2. ábra.

1. ábra. Légyszem metszete gyengén nagyítva (Hickson szerint). *F* a szaruhártya, *Kr* kristálykúp, *Ret* retina-oszlopocska, két helyen pigment-sejttel körülvéve, az iris-pigmenttel (*IP*) és a retina-pigmenttel (*RP*), *AuG* szemganglion idegsejtekkel és idegrostokkal, *L* légcsövek a keresztmetszetben. — 2. ábra. Egyes szem ugyanazon metszetből erős nagyítással. *F* a szaruhártya, *Kr* kristálykúp, *Ret* retinula »rhabdom«-mal (*Rh*) vagy tengelypálczikával, *Nf* hét idegrost, melyekbe a hét, itt egyenként fel nem ismerhető retinula-sejt végződik, *IP* iris-pigment-sejt, *RP* retina-pigment-sejt, *L* légcső. — 3. ábra. Egy bogár retinulájának keresztmetszete Grenacher szerint. *Ret* a hét retinula-sejt, *Rh* a hét hozzátartozó »rhabdoma«. (Erős nagyítás.)

A rovarszem szerkezetét már jó ideje ismerjük. Johannes Müller már 1826-ban tette közzé »a látószerv összehasonlító élettanáról« írt híres művét és abban szinte klasszikus leírását adta a rovarszem szerkezetének és működésének.

Itt csak az ismert nagy összetett szemről beszélek, mely a rovar fején, oldalt, mint egy-egy nagy félgömb domborodik és száz meg száz, sőt ezernyi szemecskéből van összetéve, apró, hatszögletű mozaik-darabokból, melyek csiszolt ékkő oldallapjaihoz hasonlíthatók

(1. ábra). Mindegyik szemecske egy egyszerű szemnek felel meg, azért az ilyen mozai-szemet összetett szemnek is nevezik, mert számtalan egyszerű szemből van összetéve. Ez utóbbiak mindegyike hosszú, vékony piramis (2. ábra), melynek csúcsa a szemfélgolyó középpontja felé áll és melynek alapja épen a kívülről látható hatoldalú lapocská (F. facette). Ez utóbbit cornea vagy szaruhártya névvel jelöljük és alatta kristálytiszta, színtelen kúp van (Kr), a kristálykúp, mely a szem dioptrikus műszere; t. i. a lencsének felel meg, a milyen a mi szemünkben van és célja a corneán behatoló fénysugarakat határozott módon megtörni, összehajlókká tenni és képpé egyesíteni.

Még néhány évvel ezelőtt nem igen ismerték a kristálykúpok működését. Egyesek azt hitték, hogy ilyen kúp egyáltalában nem bír képet létrehozni és csak arra való, hogy a fényt összegyűjtse; mások szerint a kúpnak megvan ugyan ez a tehetsége, de a képet fordítottnak képzelték, olyannak, a milyent a mi szemünk lencséje vet a retinára, tehát a fent és lent, jobb és bal oldal fölcserélésével. Csak Exner Zsigmond bécsi fiziológus mutatta meg, hogy a fénysugarak törése a kristálykúpban nagyon sajátos és bonyolult módon megy végbe, a hengeres lencse elve szerint, olyformán, hogy a kristálykúp alatt valóságos kép keletkezik és pedig nem fordított, hanem egyenes állású (a tárggyal megegyező).

Ámde mi fogja fel ezt a képet? vagy, a mi egyre megy, milyen idegekkel végződő szervek vannak jelen, melyek a fénysugarakat idegingerré alakítják? Az emberi szemben ezt az ideghártya vagy retina úgynevezett »pálczikái« végezik. És a rovarszemben is vannak pálczikaszerű képletek, a melyeknek ezt a működést tulajdonítanunk kell.

Ezek t. i. hosszú, oszlopos képletek, melyek külső vége a kristálykúppal érintkezik, belső végök pedig közvetlenül a legfinomabb idegszálakba megy át, melyek az agyvelőtől a szembe hatolnak. Ez oszlopocskák (Ret) 4—8, hosszúra nyúlt, sáslevélszerű sejtből állanak, melyek egészen szabályosan vannak közös tengely körül elhelyezve, úgy hogy keresztmetszetben négy- és nyolczlevelű rozettához hasonlítanak (3. ábra). Az egészet ideghártyácskának nevezik, vagy retinulának, az ember ideghártyájának vagy retinájának módjára. Ezen sejtek belső élükön kristálytiszta, szerkezet nélküli lécczel, a tulajdonképeni idegpálczikákkal vannak ellátva, melyeket itt »rhabdomák«-nak neveznek, s a melyek vagy széjjelválasztva maradnak, mint a 3. ábrán, vagy legalább látszólag egyetlen központi tengelypálczává egyesülnek.

Hogyan látnak tehát a rovarok?

Mit látnak minden egyes egyszerű szemmel és hogyan keletkezik az egész kép?

Johannes Müller következőleg fejtegette a dolgot. Ha keletkeznék is kép minden kristálykúp mögött, ez csak fordított lehetne, a szomszéd egyszerű szemek képei tehát megfordított oldalakkal érintkeznének, és ha csakugyan minden szem látna képet, az összképben teljes zavar állna elő. Következésképpen — így okoskodott tovább — az egyszerű szem nem lát képet, hanem csak egyetlen fénypontot és az összkép annyi fénypontból van összetéve, a hány szemecske vagy egyszerű szem van az összetett szemben; olyan rovar tehát, mely a szem bizonyos felszínén csak száz szemecskével rendelkezik, sokkal rosszabbul lát, mint egy másik, melynek ugyanolyan görbületű felszín ugyanolyan részén ezer szemecskéje van, vagy még több. E felfogás szerint a rovaroknak nincsen is szükségök arra, hogy

szemők a közelre vagy távolra alkalmazkodják, mint a mienknek kell, hogy élesen lássunk. Bármely távolságra látnak, csakhogy a kép tisztasága a látott tárgy távolának növekedtével rohamosan csökken, mert minden egyszerű szem a látómező egy pontjának felel meg; mennél messzebbre van azonban valamely tárgy a szemtől, annál kisebbnek tűnik fel, azaz annál kevesebb pont felel meg neki az összes képben. Közel fekvő a kételkedés, vajjon megfelel-e a rovaroknak ezen elmélet szerint lehetséges látótehetsége valóságos látásuknak; más szóval: nem engednek-e a rovarok cselekvényei jobb látásra következtetni, mint a milyennel rendelkezhetnének, ha Müller elmélete teljesen helyes volna. Vegyünk határozott példát!

A szitakötőnek mindegyik nagy, félgömbalakú szemében 12,000—17,000 egyszerű szeme van, a melyek egyenként nem egészen 0.02 mm. átmérőjűek. Müller föltevése szerint az ilyen szemtől egy méternyire levő tárgyakra 24 mm. átmérőjű körterületéről eredő fény egyetlen fénylő pontnak látszanék, vagyis e körterület részletei nem volnának megkülönböztethetők, hanem egyenletes fényű ponttá folynának össze, melyet *képpontnak* lehet nevezni. Egy méter hosszú és 24 mm. vastag tárgyról, pl. valamely pillangóháló botjáról a szitakötő olyan képet kapna, mely negyvenegy fénybenyomásból áll, melyek egy sorban fekédnének egymás mögött. Ha a bot fölváltva feketére és fehérre volna festve és a színés gyűrűk szélessége 24 mm. volna, akkor a szitakötő még látná ezen színes gyűrűket, de nem úgy mint mi látjuk: élesen határolt sávoknak, hanem bizonytalanul, elmosódva, mint a fehérnek és feketének váltakozását. Két méter távolból a bot csak szürke ködsávnak látszanék, mert

most egy képpont átmérője 48 mm. volna, de mivel a bot, föltevésünk szerint, csak 24 mm. vastag, az ettől kiinduló fény minden egyes egyszerű szemben összekeverednék azzal, mely a háttérből ered, legyen ez bár az ég kékje vagy a föld zöldje és így olyan látási benyomás keletkeznék, mely más ugyan, mint az a kék vagy zöld, de nem is olyan, mint a bot fekete és fehér színe, szóval ködös, kevert szín, összetéve hús, egymásután hosszában sorakozó képpontból, de elmosódott, határvonalak nélküli.

Ha azonban meggondoljuk, mily rendkívül ügyesen és biztosan tudja a szitakötő zsákmányát megragadni, mint képes leleskedő sólyom módjára a levegő egyazon helyén himbálódzva megmaradni, hogy azután szélesebben neki rohanjon valamely pillangónak vagy légynek, mely tőle távolabb a tő fölött repül és csalhatatlan biztossággal megragadja hatalmas állkapcsával: hajlandók vagyunk kételkedni, vajjon Johannes Müller tanítása a rovarok látásáról eitalálta-e már az igazat. Épen a ragadozó szitakötők nyujtanak biztos támaszpontot arra nézve, hogy áldozatukat meglehetősen távolságból látják.

Dr. H a h n e l, ki hosszabb ideig gyűjtött lepkéket az Amazon mellett, igen szépen beszéli el, hogyan ülnek nagy szitakötők az erdőtisztások szélén magasan a fákon a pompás morfó-fajokra leleskedve, melyek olykor-olykor felséges repüléssel lebegnek el a fák koronái fölött. Eleinte nem vette észre, mi bírja az azurkék lepkét arra, hogy hirtelen megváltoztassa repülése irányát, fejével lefelé zuhanjon, és végre látszólag erőlködve emelkedjék ismét a magasba, előbbi iránya felé törekedve; csak később látta, hogy ezt a látszólag célátalan ide-oda repülést épen a leleskedő szitakötők támadásai idézik elő. Persze,

ezek a morfó-fajok, melyeket a szépsé-
güktől elragadtatott tudósok a görög
hősmonda neveivel ékesítettek (Mene-
laus, Paris, Achilles, Neoptolemus, Her-
kules stb.), igen nagy lepkék; a szita-
kötőkre nézve mindazonáltal már hat
méternyi távolban majdnem láthatatlanok
kellene lenniök, vagyis csak
mint ködszerű árnyak vonulnának el,
ha a szitakötők csakugyan úgy látnának,
mint a hogyan Müller gondolta. Épen
ilyen árnyakként kellene ellenségeiknek,
a madaraknak feltünniök és kézzelfog-
ható, mily válságos volna az rájuk nézve,
ha nem tudnák prédájokat ellenségek-
től megkülönböztetni. Nem, a szitakötők-
nek sokkal élesebben kell látniök.

Látni ezt viselkedésükön is, ellensé-
geikkel szemben. Akárhány észlelő ecse-
telte már, mint állapodik meg a mocsár
fölött a napfényben lebegő szitakötő
közvetlenül a hálóval fölfegyverezett
entomológus előtt, de mindig épen elég
messze, hogy hálója őt ne érhesse;
mintha csak gúnyolná ellenfelét. Ha ez
azután a part fölé hajolva egyszer na-
gyot kanyarít a hálóval, az állat elegáns
hajlással ajánlja magát, hogy közvetet-
lenül rá ismét a régi helyről szemlél-
gesse őt kíváncsian. Itt 3—4 m.-nyi tá-
volságokról van szó, úgy hogy az állat
— ha Müllernek igaza van — a háló
botját egyáltalában nem láthatná, ma-
gát a hálót pedig legfeljebb mint egé-
szen elvesző és elmosódó árnyékot.

Hát még midőn a vidéken való tá-
jékozódásról van szó, mint a kőműves-
méhek hazatalálásában! A Müller-féle
föltételezés mellett a méhek és a szitakötők
szemének jósága között nincs valami
jelentékeny különbség; tegyük tehát
egyszer fel, hogy az előbbieket látásbeli
élessége ugyanolyan, mint az utóbbiaké.
Akkor a képpont egy kilométer távol-
ságra 24 m. átmérőjű körterületnek fe-
lel meg, tehát nemcsak a fák törzsei

volnának láthatatlanok, a mennyiben
ritkán érik el a két méternyi vastagsá-
got, de még a fák koronái is. Mert 24
méter átmérőjű koronák meglehetősen
ritkák és ha gyakoriak volnának is,
mindegyikök csak határvonalak nélküli
pontnak tűnnék fel, tehát ép olyan ki-
csinek, mint a milyeneknek az előbb
föltételeztük hálós bot színes gyűrűi
látásnak egy méter távolból. Olyan
ház, melynek hossza 24 m.-nél keve-
sebb, tehát közönséges parasztház, egy
látási pontnak felét sem töltené ki, tehát
vagy épen nem látszanék, vagy a kör-
nyezettel egybeolvadna; hogy alakjá-
nak, ablakainak, kéményeinek stb. csak
csekély sejtelve is támadhatna a tudat-
ban, arról szó sem lehet. Pedig egy
kilométer nem nagy távolság és jó gya-
logos tíz perc alatt megjárhatja. Ho-
gyan tájékozódhatnának, tehát a kőmű-
vesméhek és hozzájuk hasonló rovarok
szemükkel, ha ilyen távolságra még fát,
vagy házat sem láthatnának?

Meg kell tehát fontolnunk, nem tud-e
talán a rovarszem mégis jelentékenyebb
munkát végezni, mint a milyent Johan-
nes Müller föltételezett; nincs-e talán
szerkezetében valami, a mivel ő nem szá-
molt.

De ha sikerülne is ezt kimutatni,
— jegyezhetné meg valaki — ezzel még
nincs bebizonyítva, hogy a kőműves-
méhek látószervük segítségével találják
meg ismét fészüküket, mert ahhoz ko-
rántsem elég az éles szem; az egyúttal
nagyfokú pszichikai tehetségeket tételez
föl, mindenek előtt bámulatos helyi em-
lékező tehetséget; először tehát meg
kell mutatni, hogy ez állatoknak van
ilyen tehetségek; a méhek agyveleje
már amúgy is annyira telve van velök
született műösztonökkal és az ivadék
ápolására való bonyolult cselekvények-
kel, hogy egyáltalában nem önként ért-
hető dolog, hogy ott még ezernyi helyi

benyomás felhalmozására is van hely; pedig ez elengedhetetlenül szükséges arra, hogy az állatok lakásukat és környezetét megismerjék.

Ámde a kívánt bizonyítást sokszorosan megadhatjuk. Méheknek és darazsaknak csakugyan van bámulatos helyi emlékező tehetség; biztosan megtalálnak oly helyet, a melyen valami zsákmányt helyeztek el és pedig néhány száz méternyi távolságból repülnek arra a pontra egyenes vonalban. De meg olyan rovaroknál is található nagy fejlettségű helyi emlékező tehetség, melyektől kevésbé várható, mert a talajon élnek s így nem lehet nagy áttekintésök, t. i. a hangyáknál és reájok vonatkozólag a bizonyítás oly határozott sikerrel végezhető, hogy e dologról érdemes egyet-mást elmondani.

Itt ismét az avignoni híres észlelőre hivatkozom.

Tudvalevő, hogy vannak hangyák, melyek szabályszerű rablókalandokat folytatnak; nősténymunkásaik elszoktak a tulajdonképeni munkától, többé nem dolgoznak, hanem harczkedvelő amazonokká lettek, melyek sokadmagukkal más fajok fészkeit megrohanják és álczáikat szedik el, nem azért, hogy fölfalják, hanem, hogy saját fészkeikbe vigyék és az idegen fajnak ott kifejlődő munkásait rabszolgáikul tartásuknál. Ezek azután helyettök elvégeznek minden házi teendőket. Ez amazon-hangyák rablónulásaikban kiváló helyi emlékező tehetséget tanúsítanak; mert kísérletekkel igazolható, hogy csak ennek segítségével találják meg a kirabolt fészektől a saját házukig vezető utat. Odavonulásukkor találmra haladnak mindaddig, míg idegen fészkekre nem találnak; zárt sorokban vonulnak, egyik a másik után, utakon és virággyakokon, pázsiton és korhadó leveleken, kavicsrétegeken és kőhalmazokon keresztül és nagyobb

akadályokat is legyőznek, mint pl. magas kerti falat. Ha azonban rendes ellenfelüknek, a fekete hangyának valamely fészkeire akadtak és leigázták, azon van a sor, hogy az utat visszafelé megtalálják. Látni természetesen nem bírják fészkeket és, mivel szárnyaik nincsenek, egyenes vonalban visszarepülni sem tudnak. Hogy fészektől eredő szag hatolna egészen hozzájuk, szintén nem tételezhető fel; hiszen idegen fészkek talán közelebb vannak most hozzájuk, mint saját fészkek. A dolog nagyon egyszerű: pontosan ugyanazon úton haladnak vissza, a melyen jöttek; kerülőt nem tesznek, semmiféle nehézséget el nem kerülnek, melyet jövetelkor le kellett győzniök, hanem pontosan követik saját nyomukat. Ez egyszerűen úgy volt megállapítható, hogy Fabre az odamenetelkor megtett utat a mesebeli Jancsi és Juliska módszere szerint kavicsokkal jelölte meg. Megfigyelte azután, hogy a hangyák visszatértökkor még a veszélyes helyeken is áthaladtak, mint pl. ott, a hol kis tó mellett kellett elvonulniok, melybe az erősen fúvó misztrál sok társukat besodorta, habár a helyet könnyen megkerülhették volna. Tehát pontosan követik saját nyomukat és csak az a kérdés, mi módon ismerik azt meg. Az ember először is arra gondolna, hogy odamenetelkor időről időre kevés hangyasavat lövelnek ki, hogy visszafelé annak szaga irányítsa őket.

Ámde a dolog nem így van. A kísérletek egész sora kimutatta, hogy az utat visszafelé csak úgy találják meg, hogy odamenetelkor pontosan emlékeztökbe vésik, más szóval, hogy rendkívül finom helyi emlékező tehetségök van.

Fabre egy helyen vízfolyást vezetett útjokon keresztül és pedig olyan sokáig, hogy az esetleg a talajhoz tapadt hangyasav utolsó nyomásnak is el kellett távolíttatnia. Midőn azután az álczákkal

megrakodott amazonok rabló útjokról hazatértek, az elárasztott helyen meg-hökkéntek ugyan, de végre mégis átkeltek és nyugodtan folytatták útjokat. Ha azonban *F a b r e a* visszatérő hangyák egyikét útközben fölvette, s habár csak három lépésnyire tette is le oldalt, teljesen elvesztette tájékozottságát, bizonytalanul bolyongott ide-oda és többé nem tudta fészket megtalálni.

Tehát a hangyákat is a szemük vezérli; mivel azonban a talajhoz vannak kötve, nincs áttekintésük, csak rövid távolságra láthatnak és így a hozzájuk legközelebbi tárgyak képét tudják csak emlékekbe vésní és ezek szerint tájékozódhatnak. Ha réten vonulnak keresztül, ez rájuk nézve körülbelül az, mint midőn mi őserdőn keresztül vergődünk és bizony jól kell vigyáznunk, hogy az utat mindazon fűszálak, gyökerek és bozót között megjegyezhessek.

Ez bizony nagy munka és aligha csekélyebb, mint a kőművesméhé, mely egy pár méterre a talaj fölött lebegve, emlékezetébe vési a tájképet, a menyire helyzetéből áttekintheti. Ez állatoknak tehát nagyon kifejtett helyi emlékező tehetséget tulajdoníthatunk és most már csak az a kérdés, elég éles-e szemök arra, hogy házakat, fákat, bokrokat nagyobb távoból fölismerhessenek.

Erre a kérdésre, mint láttuk, határozottan tagadólag kellene felelnünk, ha Müller elmélete azon alakban, a melyben felállította, teljesen helyes volna, vagyis, ha minden egyes egyszerű szem igazán csak *egy* pontot látna, csak *egy* látási benyomást közvetítene. Kérdés tehát, bírjuk-e, és a rovarszem alkatáról való mai ismereteink alapján jogosultak vagyunk-e ez elméletet tökéletesíteni.

Annyi bizonyos, hogy a rovarszem retináján tényleg egészen szép, jól rendezett és meglehetősen éles kép jó létre. *E x n e r* ezt igen elmésen igazolta.

Egy szentjános-bogár (*Lampyris splendidula*) szemét úgy vágta ketté, hogy az agyvelőtől külön választotta és a retinulát harántul átmetszette. Ha ezt a szemet úgy helyezte a mikroszkóp alá, hogy a szaruhártya a mikroszkóp tükre felé volt fordítva és a műszert a kristálykúpok mögötti helyre állította be, a mikroszkópon keresztül azon tárgyak képét láthatta, melyek a tükrőben tükröződtek, pl. közeli ablakot, egy nagy *R* betűt, melyet az ablaktáblára festett, sőt még templomot is, mely az ablakon át látható volt. Azt látta tehát, a mit az állat látott volna, ha szemével kapcsolatban maradt volna; a képet a mikroszkópon keresztül le is fotografálhatta és a fotografiát a rovarok látásáról írt művéhez csatolhatta.

Ez a kép ugyan kissé homályos és elmosódott, de ez részben a kísérlet tökéletlenségeinek rovására írható és azért szabad föltételeznünk, hogy az élő rovarnak retináján élesebb kép van, a mint azt *Exner* is gondolja. Azt azonban nem szabad — úgy hiszem — hamarosan föltételeznünk, hogy az állat a képet ugyanolyan élesen veszi észre, mint a milyennek keletkezett! Az *Exner*-féle kísérlet egyelőre nem bizonyít egyebet, mint azt, hogy a szemben levő törő közegek képesek ilyen élességű összefüggő képet létrehozni; azt semmiképen sem bizonyítja, hogy a szem rendelkezik is a szükséges idegkészülékkel, hogy a kép teljes élességében észrevehető legyen. *E x n e r* ugyan azt gondolja, hogy a természet nem adta volna meg az állatnak a kristálykúpok bonyolult törőkészülékét, ha nem volna egyúttal tehetsége arra is, hogy a képet lássa. Ámde bármennyire ismerjük is el azon elvet, mely ez okoskodásnak alapját teszi, alkalmazása itt talán kevésbé biztos, mint bárhol másutt. Igaz, hogy általában csak az keletkezik, a mi cél-

szerű; ámde a célszerűnek mégis bizonyos mértékben »nem szándékolt« mellékes hatásai is vannak. A légyszem minden egyes szemecskéje is ad szép, éles képecskét, pedig tudjuk, hogy az állat ezt mint olyant nem veszi észre, hanem a szemecske mögött levő kristálykúp ismét felbontja, mint ezt Exner maga is igazolta. Magában véve tehát épen nem képzelhetetlen, hogy a kristálykúpok ugyan igen éles képet hoznak létre, de ez a felfogásban nem érvényesül teljes élességében. Sőt ez annál is inkább elképzelhető, mert hiszen épen Exnertől tudtuk meg, hogy igen sok, sőt talán valamenyi rovar szemében úgynevezett »superpositiv-kép« révén történik a látás, vagyis úgy, hogy az egyszerű szem kristálykúpja vetítette képecske az egyszerű szem átlátszó falán keresztül a környező retinulákra terjed széjjel és pedig olyformán, hogy a különböző szemecskéken keresztül érkező egyforma képpontok egészen pontosan egymásra esnek. Ez tehát föltételezi, hogy általában minden kristálykúp mögött keletkezik kép, s eléggé megmagyarázza az olyannyira bonyolult törőkészüléknek jelenlétét.

Én azonban Exnerrel együtt azon a véleményen vagyok, hogy a rovarok a keletkezett képet majdnem teljes élességében látják, s ez nagyobb fokú, mint a fényképé; csak azt nem hiszem, hogy ez már magából a fénytörő készülék jelenlétéből is nyilvánvaló, hanem, hogy nagyobb biztossággal következik az állatok életnyilvánulásaiból, cselekvé-nyeiből, mindenekelőtt azon tehetségökből, hogy ismert vidéken tájékozódhatnak és csak az a kérdés, vajjon a szem alkata nem nyújt-e szintén támaszpontokat e következtetés számára.

A nagyobb látásbeli élesség követelményeinek elég volna téve, ha minden egyes egyszerű szem a kristálykúp

létrehozta egyenes állású képnek nemcsak egy, hanem több pontját is látná. Ha tehát minden egyszerű szemben volna olyan idegkészülék, mely képes volna több fénypontot különválasztva felfogni és a tudatba átinni, akkor már nagyobb fokú látásbeli élesség állana elő; mert ha minden egyszerű szem akár csak 4—5, vagy 7 külön pontot bírna megkülönböztetni, az összes kép már négy-, öt- vagy hétszer annyi pontból alakulna, mint a mennyi egyszerű szem van; a látásbeli élesség tehát négy-, öt-, hétszerese volna az előbbinek.

A mint azonban — főleg Grenacher kitűnő kutatásai óta — tudjuk, minden retinula legalább négy sejtből áll, sok rovaré pedig hét, sőt egyeseké nyolcz sejtből is, melyek mind egyforma hosszúak és melyek mindegyike saját látási pálczikáját (rhabdoma) tartja belső szélén. Innen ered annak rozettaszerű alakja a keresztmetszeten (3. ábra). Ha szabad volna föltételeznünk, hogy e sejtek mindegyike külön látási benyomást közvetít, még pedig, természetesen mindegyik mást, megfelelően a kép más-más helyének, mely reája esik, akkor ez a látásbeli élesség jelentékeny fokozását eszközölné és teljesítené azon követelményt, melynek felállítására — mint láttuk — a rovarok életnyilvánulásai készítenek. És én azt hiszem, hogy ennek útjában nem áll semmi, sem anatómiai, sem élettani oldalról. Mert egyrészt az a hét vagy nyolcz sejt, melyekkel pl. a pillangók és méhek rendelkeznek, úgy van elrendezve, hogy mindegyiknek keresztmetszetét a képnek más-más része találja, másrészt erős nagyítással igen tisztán felismerhető, hogy az agyvelőtől minden egyes egyszerű szemhez nemcsak egyetlen egy idegszál vonul, hanem több (2. ábra, *Nf*). Hogy mennyi, azt eddig, még nem lehetett

pontosan megállapítani, de a látottakból ítélve, igen jól lehet ott 4—8 idegszál is. Én tehát hajlandó vagyok föltételezni, hogy mindegyik egyszerű szem a képnek több pontját fogja fel és remélem, hogy különösen e pontra irányított kutatások révén sikerülni fog e felfogás számára teljesen kielégítő hisztológiai alapot nyernünk és néhány csakugyan fölmerülő kétséget eloszlatnunk.*

Ha most már a szemnek ezen felfogása helyes, hogyan alakul akkor a rovarok látása? Elegendő-e látásbeli élességek arra, hogy röptükben tájékozódjanak és hogyan látnak a közelben?

Mindenekelőtt nem szabad elfelejtenünk, hogy látásuk élessége nagyon különböző. Vannak hangyák, melyek szeme csak 3—4 szemecskéből áll; ezek sötétben élnek és csak ritkán jönnek ki folyosóikból és földalatti kamráikból. Vannak ismét mások, mint az előbb említett vörös amazonok, melyeknek 600 szemecskéjük van, tehát sokkal élesebb látásúak. De nem tekintve a szemecskék számát, változó a retinula-sejtek száma is és általában azt találjuk, hogy azoknak a rovaroknak van legtöbb, melyek tapasztalás szerint legélesebben látnak. Ez a mi álláspontunkból nagyon érthető: a látás élességére sokkal fontosabb az egyszerű szem idegelemeinek száma, mint az egyszerű szemek összes száma, mert az teszi azon tényezőt, mellyel az egyszerű szemek számát meg

* Mielőtt még a rovarszemen további kutatásokat lehetett volna végezni, izelt pókok (*Arthrogastra*) szemein végzett észlelések jelentékeny támaszpontokat nyújtottak a főttebbi nézetnek. Ez állatoknak ugyan nincs tulajdonképen összetett szemük, de vannak retinuláik, mint a rovaroknak és ez elemek jelentékeny nagysága tette lehetővé annak megállapítását, hogy itt a három retinula-sejt mindegyike külön idegszállal van kapcsolatban. (L. Fred. Purcell »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie«. 1894. 58. kötet.)

kell szoroznunk, hogy megkapjuk azon képpontok számát, melyekből az illető rovar látási képe összegeződik.

A méheknek nyolcz retinula-sejtök van, melyek a központi rhabdomát rozettaszerűleg környezik: így nyolczszor oly élesen láthatnak, mint a milyen látásúaknak őket a Müller-féle föltevés alapján tartanunk kellett. Nyolcz képpontul vehetik észre azt, a mit előbb egy képpontnak tekintettünk. Így a *Polistes gallica* nevű kisebb darázs látópontja, melynek látása élessége nem igen különbözik a kőművesméhétől, egy méter távolságban régi számításunk szerint körülbelül 122 milliméter átmérőjű volna; vagyis a rovar szemétől egy méter távolságban levő tárgyból az egyszerű szem mindig 122 mm. átmérőjű helyeket lát meg. Ámde a darázsoknak, úgy mint a méheknek is, nyolcz idegsejtjük van minden retinulában; azon felületet tehát, melyből a világosság egy egyszerű szembe hatol, nyolcz részre kellene osztanunk, más szóval az egyes látópont 15 mm-re törpül. A rovar tehát 15 mm. átmérőjű drótot egy méter távolságban még tisztán látna mint fekete vonalat; nagyobb pillangót, pl. a csalán-lepkét (*Vanessa urticae*) egy méter távolságból szélességében 33, egész felszínében több mint 500 látponttal látna. A különböző fekete, piros és kék foltokat nagyságuk szerint többé-kevésbé világosan ismerné fel, sőt még az állatnak körvonalai is előtérbe lépnének némileg, ha ugyan nem jönne létre egy határozott körvonal. Ugyanazon pillangó azonban két méter távolban már csak 16 képponttal, öt méter távolban már csak 7 képponttal jelennék meg szélességben. 50 m. távolságban a pillangó egy képpont helyét sem töltené be, tehát nem is látszanék már tisztán színezve, de még mindig mint színéhez hasonló, elmosódott színes folt.

A tájék közepét és hátterét a darázs, föltevésünk szerint, még elég jól látja. Egy kilométer távolban az 1.5 m.-nél kisebb nagyságú tárgyak ugyan már nem lesznek mint külön dolgok láthatók, de ez elegendő arra, hogy templom tornya, ház, hozzátévelegesen alakban fölismertessék. 1.5 m. hosszú és 10 m. magas közönséges ház még mintegy 60 ponttal volna a szemben létrejött képen képviselve s így egészen jól lenne mint olyan fölismerhető, sőt kisebb házaktól is megkülönböztethető.

Föltéve, hogy egy méter szélességű és egymástól két méternyi távolságban levő ablakai volnának, ezek, mint határozatlan alakú sötétebb foltok tünnének fel s a rovar meg is számlálhatná őket, ha ugyan számlálni tanult volna. Szóval, kétségtelen, hogy az éleslátás ily foka, habár messze elmarad is a normális emberi szemétől, elegendő volna egy ismert tájéknak már egy kilométernyi távolságból való fölismerésére. Én tehát azt hiszem, hogy az a föltevés, hogy mindegyik retinula-sejt külön magában képes hatásokat föl fogni, helyes és az állatok tényleges látási működésének megfelelő. A Chalicodomák főntebb vázolt viselkedése, szintúgy a szitakötőé, sok más észlelt dologgal együtt elegendő magyarázatot lel ebben. Az a föltevés, hogy mindegyik retinula-sejt külön magában perczipiál, olyannyira megfelel az állatok valóságos látási munkájának, hogy már magából ezen körülményből vagyok hajlandó helyességére következtetni. A kőműves méheknek és szitakötőknek kétségbevonhatatlan távolba látása mindenesetre elegendő magyarázatot talál.

Azt lehetne talán ellenvetni, hogy ragadozó állatnak, mint a milyen a szitakötő is, még élesebben kell látnia, hogy annak még 200 méternyi távolságból is pontosan meg kell ismerhetnie, milyen

állat mozog vagy repül ott. De a nagy szitakötő minden rovar, minden pillangót egyaránt szívesen látott áldozatnak tekint, s e mellett meglehetősen közönyös reá nézve, vajjon fecskefarkú pillangóval, csalánlepkével vagy admirálissal van-e dolga. Első sorban minden tárgy felé repül, a mely mozog és minden mozgót azonnal meglát; mert azt már régen tudják, mily nagy a rovarok látószervének ingerlékenysége épen minden iránt, a mi mozog.

Épen úgy, mint a hogyan mi retinánk érzéketlen szélső részeivel minden oldalt levő tárgy mozgását rögtön észrevesszük, habár csak homályosan látjuk is, a rovar is rögtön megérzi, ha a retina-kép mozog, legyen az bár teljesen elmosódott vagy egyáltalában csak mint egyszerű képpont felfogva. Épen a rovarok retinaképének némileg nehézkes mozaikjára nézve nagy fontosságú a mozgás látása és ez némileg pótolhatja a kép élességét.

A rovarra nézve azonban repülés közben minden mozog; a repülő állat a vasúti utazó helyzetében van, a ki mellett a szántóföldek, fák és házak tova repülnek és ehhez járul még az ideghártya képének rendkívül gyors növekedése, mely valamely tárgyhoz való közeledéskor beáll, és mely ezt az imént elmosódottan látott tárgyat pár pillanattal később egészen világosan engedi megismerni. Így a szitakötő a legyet vagy darazsat 100 m. távolságból ugyancsak határozatlan árnyéknak vagy színes foltnak veheti észre, de mihelyt egy negyed perccel később nyílsebes röptével megközelítette, igen jól meg fogja különböztetni az ártalmatlan prédát, a legyet, a darazstól és ki kerülheti ennek mérges fulánkját.

Milyen biztosan találják meg a mézzel élő rovarok a táplálékukat nyújtó virágokat! For el elmés kísérletekkel

igazolta, hogy e mellett őket kizárólag látásuk vezérli. Dongó méhek szemét, melyek csak az imént repültek virágról virágra, fekete lakkal vonta be és ismét a levegőbe dobta őket. Ekkor már csak bizonytalanul röpdöstek, hamar lejöttek a földre és nem akartak újra felrepülni. A talajon lassan és óvatosan lépkedtek tova, hogy valami nyilást keressenek, melybe elbujhassanak, mint a hogyan éjjel szokták tenni. Nyilván azt hitték, hogy hirtelen éjjel lett.

Ha azonban a dongóméheknek szagló és tapintó szerveit vágta le, sőt még ízlelő szervöket is, a mézgyűjtéshez való nyelvel együtt, a szemet pedig szabadon hagyta: azontúl is makacsul a virágok körül röpködtek, mintha még mézet szedhetnének belőlök. E mellett néha — a dongóméhek szokása szerint — magasan a levegőbe szálltak föl, hogy azután nagy ívben ismét a virágokhoz térjenek vissza. Ha még maradt volna fönn kétség, vajjon csakugyan csupán látásuk vezérli-e őket, vagy sem, azt azon körülmény szüntette meg, hogy a dongóméhek egy más faja, melynek más az ízlése és mely ugyanazon virágágyak fölött röpködött, csak hogy más virágokhoz, tudniillik csupán a kék veronikához, a műtét után ép úgy folytatta gyűjtő munkáját e virágok körül, mint az előbbieket a felfutók körül. Az állatoknak e virágokat tehát mégis olyan pontosan kell látniok, hogy már 10—20 méternyi távoból, magasan a légtelenben lebegve, különböztethessék meg őket.

Ez mind egyezik a mi föltevésünkkel és épen úgy egyezik ezzel az, a mit ez állatok közelbe látásáról észlelhetünk. Sprengel-nek oly sokáig félreismert és elfelejtett észlelései óta bizonyos, hogy a virágok színezetük és rajzuk sokféle részletére nézve egyenesen a rovarok látogatására vannak berendezve,

hogy úgyszólván különösen a rovarok csalogatására valók.

Ha a nefelejsnek épen ott van sárga gyűrűje a kék virágpártán, a hol a rovarnak, pl. a lebegő légynek (Syrphus) szipókáját kell bemélyítenie, hogy a lenn elrejtett mézet megtalálhassa, és ha a virágok ezerein észlelhetünk ilyen »mézjelzőket«, melyek a rovaroknak a mézhez vezető utat jelzik, ez azt tételezi föl, hogy a virágok látogatói meg is láthatják a megfelelő színes foltokat, ha nem is a legnagyobb távolságból, de mégis azon közben, hogy a virág felé repülnek. Számításunk szerint a rovaroknak közelben igen élesen kell látniok, élesebben mint a hogyan magunk látunk. A fehér káposzta-lepke képpontjának mérete 10 cm. távolságra csak 0.3 mm., 1 cm. távolságra csak 0.03 mm. Az állat a nefelejs sárga gyűrűjét már világosan látná, midőn feléje reptül, mikor pedig rajta ül, vastag sárga sávnak látná. Ez utóbbi látásbeli munkát a mi látásunkkal csak akkor lehet összehasonlítani, ha erős lupét vagy gyengébb mikroszkópi nagyítást alkalmazunk; pedig ilyen kis távolban (egy centiméter) nem is láthatnánk már. A lepkének azonban ilyen közelből nemcsak a legkisebb pettyeket és vonalakat kell meglátnia társainak szárnyain, hanem azon apró színes pikkelyeket is, melyek a szárnyak rajzát és színezésök mintáit létrehozzák, habár csak színes mivoltukban és nem határvonalaikra nézve.

Ezzel egyúttal a színek látásának területére is eljutottunk; le kell azonban arról mondanom, hogy ezzel, valamint egyéb dolgokkal is behatóbban foglalkozzam és csak röviden akarom megemlíteni, hogy sok rovarra nézve elmés kísérletekkel van bebizonyítva, hogy a színeket meg tudják különböztetni. Különböző kitűnő megfigyelők,

mint Sir John Lubbock, Forel, Graber, Plateau megmutatták, hogy méhek és lepkék látnak színeket. Mi persze csupán abból is rájöhetünk volna erre, hogy a virágok színesek, mivel tudjuk, hogy a virágok bizonyos tekintetben a rovarok segélyével keztek és színeik rájuk nézve csalogató eszközök. Ámde az ilyen következtetésnek közvetlen igazolása nagyon becses, mert biztosítja a következtetések azon egész lánczolatát, mely ez utolsóhoz vezetett.

Nagyon becses annak bizonyítása is, hogy bizonyos rovarok nemcsak a részünkről látható színeket látják, hanem azokat is, melyek reánk nézve láthatatlanok, t. i. az ultraviola színképi sugarakat. Alkalmassint ezzel függ össze az, hogy a lepkék, mint Plateau bebizonyította, teljesen figyelmen kívül hagyják a művirágokat, ha mindjárt kitűnő utánzatok is; nekik a színek nyilván másként tünnek föl, mint nekünk és az a reánk nézve csalódásig hű hasonlóság a művirágok és élő virágok színezésében, reájok nézve nincsen.

Igy tehát a rovarszemek nemcsak »összetettek« vagyis nagyon bonyolult és másokétól rendkívül különböző érzékszervek, hanem működésük egyes irányokban még felülmulja saját látószervünket. Persze a legtöbb tekintetben jelentékenyen mögöttünk maradnak, első sorban abban, hogy a látás élessége a távolság növekedtével rendkívül csökken. De, mint a felsőbbrendű állatok, úgy a rovarok látószerve működésében is nagy különbségek vannak; egyes fajoknak sokkal élesebb a szemök, mint másoknak és a szem jósaága mindig pontosan alkalmazkodik az illető faj életfeltételeihez. A természet nem pazar, mint tévesen már többször mondták; ellenkezőleg legnagyobb mértékben takarékos és senkinek sem nyújt többet,

mint a mennyire szüksége van. Olyan faj, melynek nincs szüksége éles szemre, hogy élelmét megszerezze, ivadékát elássa, vagy ellenségek ellen megvédelmezze, szóval, hogy a fajfentartást biztosítsa, az bizonyára nem is kapott, és olyan fajok, melyeknek életfeltételei idővel megváltoztak, úgy, hogy a szem birtoka rájuk nézve többé nem különösen fontos, azok elvesztették, vagy legalább is jelentéktelen csökevényre törpült a szemök. Ilyenek a már említett, sötétben élő hangyák, melyeknek csak három szemecskéjük van szemükben. De hogy mily rendkívül pontosan következik be a szerv szabályozása a szükséghez képest, bizonyítja a sok eset, melyekben valamely hangyafaj munkásai parányi szemekkel vannak ellátva, melyeken legfeljebb 6—9 szemecske foglal helyet, mivel nagyobbára föld alatt élnek, holott a hímek és nőstények, melyeknek a nászrepülésre magasan a levegőbe kell felszállaniok, 200—400 szemecskével rendelkeznek.

Bizonyára a színek látása sincs minden rovarnál egyformán kifejlődve. Eddig ugyan még nem ismerjük a berendezést, a melyen az alapszik, de élő állatokkal végzett kísérletek valószínűvé teszik, hogy még rendkívül fejlett látószervvel bíró állatok is, mint a darazsak, csak tökéletlenül tudják a színeket megkülönböztetni. Ellenben a méheknél és pillangóknál, melyek élelmüket virágokon keresik, a kifejlett színérzék biztosan van megállapítva.

Mennél messzebbre jutunk a rovarok látásának megértésében, annál jobban látjuk, hogy a szem alkalmazkodása az illető faj szükségleteihez rendkívül pontos és hogy a legfinomabb részletekig terjed. Így a szitakötők a látómező nagyságát tekintve, bizonyára a legjobban látó rovarok közé tartoznak; de nem hiszem, hogy látásuk egy-

úttal a legélesebb is, mert erre jóformán nincs is szükségök. Rendkívül nagy, majdnem gömbszerű szemöket alkotó, ezekre menő egyszerű szemök mind-egyikében tényleg csak négy-öt retinula-sejtjük van és képpontjuk egy méter távolságra már 5—6 mm. átmérőjű. Ez azonban elég arra, hogy mocsár fölött lebegve, lássák a legyek, pillangók, s más rovarok elvonulását, melyekből élnek. Építményök, fészkek nincs és az a tehetség, hogy a tájat mocsarukon túl is kiválóan pontosan lássák, nem használna nekik semmit, mert élelmezésök és szaporodásuk a vízfelülethez köti őket; tojásaikat a vízbe rakják. Így a nappali lepkéknek is van ugyan nagy, félgömbalakú szemök, tehát nagy látómezejök, de nincs oly éles látásuk, mint a darazsaknak és méheknek, mert nekik sem kell a vidéken tájékozódniok, nekik sem kell mindig ugyanazon pontra visszatérniök, hanem repkedhetnek bárhová, a hol csak virág van, melyekben mézet találnak. A káposzta-lepkének képpontja, mint már előbb mondtam, 3 mm. átmérőjű, egy méter távolságra; 0'3 mm.-nyi 10 cm. távolságra és 0'03 mm.-nyi 1 cm. távolságra. Az állatok tehát a virágot, melyen ülnek, erős lupe nagyítással látják; de 10 cm. távolságban képpontjuk 3 cm.-nyi, tehát ezen távolságból virágot csak akkor láthat-

nak még tisztán színezve, ha mindjárt csak határozatlan vörös, sárga, kék folt gyanánt is, ha átmérője legalább 3 cm. Legtöbb vad virágunk azonban kisebb; érthető tehát, hogy a rovarok által való keresztezés lehetősége szempontjából mennyire fontos rájuk nézve, hogy nagyobb számban, sűrűn álljanak egymás mellett és így nagyobb kiterjedésű színes foltokat alkossanak, melyeket a pillangók sokkal messzebbről láthatnak meg, mint egyes virágot.

Igy tehát a látás ezen területén, valamint az állati tevékenység minden egyéb területén újra beigazolvá látjuk azt az igazságot, hogy valamely szerv működése erejének foka sohasem nagyobb, mint a mennyire az illető faj megmaradásához föltétlenül szükséges, de nem is csekélyebb, tehát, hogy a szerv mindig épen annyira jó, a mennyire jónak kell lennie, hogy a faj minden életműködését végezhesse. Valamely faj szervezete épen olyan finom és fejlett, mint a milyennek lennie kell, hogy fönmaradhasson.

És így van ez az élet, sőt az egész természet egész területén: a világ épen annyira kitünő, a mennyire lennie kell, hogy maradandó legyen.

(A. Weismann czikke. Deutsche Rundschau, 1895, 9. füz.)

Fordította CSEMEZ JÓZSEF.

Új gázvilágítás.

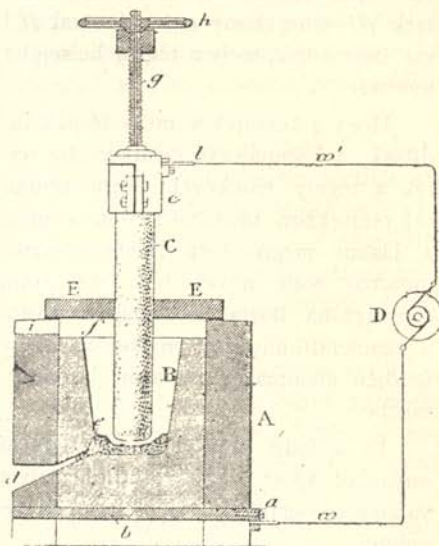
Lewes Vivian-nak egy márciusban megjelent cikke L. T. Wilson-nak új és fontos fölfedezését ismertette, mely az acetilénnek calciumcarbidgegyület segélyével történendő ipari előállítására vonatkozik. Ugyanezen tárgyra nézve legújabban Dr. Suckert tartott a filadelfiai »Franklin Institute« tagjaival értekezletet, mely érdekes gyakorlati útmutatásokat adott ez új iparágra nézve s olyannak tüntette fel, mint a mely alkalmas arra, hogy a világító-gáz gyártását és alkalmazását alapjában megváltoztassa és a természet mozgató erőinek jelentékeny részét felhasználja.

Ez egymást kiegészítő tudósítások a mai körülmények ismerete alapján megengedik az új világítás anyagi föltételeinek megbecslését és különösen a beszerzés árának pontos kiszámítását. Ez az ár olyan csekély, hogy valóságos átalakulással fenyegeti a mi régi és régóta virágzó kőszén-világítógáz iparunkat.

T. L. Wilson, kinek érdekes munkálatait Lewes ismertette, fölismerete, hogy a mésznek és szénnek benső keveréke az elektromos kemence magas hőmérsékletének hatása alatt — a milyen hőt Moissan képzelt — az egyesülés után a calciumnak szénnel való oly vegyületét adja, melynek képlete $Ca C_2$ s mely vízzel érintkezve, jelentékeny mennyiségű tiszta acetilént fejleszt a következő folyamat szerint:

$$Ca C_2 + 2 H_2 O = Ca (OH)_2 + C_2 H_2.$$

Wilson első kutatásait, melyek 1888-ból valók, oly dinamógéppel vé-



1. ábra. *A* Wilson alkalmazta elektromos kemence. *A* a kemence külső falazata. *B* szén- vagy grafit olvasztó tégely. *C* szénpálca, mely mint mozgékony elektród szerepel. *D* dinamó. A *w* drót, mely a dinamóból indul ki, az *a* vaspálczával van összekötve s ez a *b* vaslemezhez erősítve, mely tartja a tégelyt; a *w'* drót a *c* fémhüvellyel van összekapcsolva, mely a szénpálca felső részét körülveszi. Az *A* falburkolat szigetelő égetett téglából való és a kemenczét két szénlemez fűdi, melyeknek középső nyílásán a szénpálca hatol be a tégelybe. *d* a lefolyási nyílás, melyet a művelet alatt agyag dugó (*v*) zár el. A szénlemezek (*E*) a külső falazat felső szélén nyugosznak, mely a tégely felső szélénél magasabb. Az *E* és *B* közt hézag van (*f*). A szénpálca függőleges helyzetváltozását a *g* csavar végzi, mely a *h* fogantyúval forgatható.

gezte, mely 60—70 volt feszültség mellett 150 ampèrenyi áramot adott. A kemence (1. ábra) a *B* grafit olvasztó tégelyből állott, mely négyzetes szénlemeznek középső részén nyugodott; ennek oldalhossza 0.30 m., vastagsága 0.025 méter; be van illesztve az *A* téglák közé, melyek a tégelyt körülzárják, és egyik oldalon vasrúddal van ellátva (*a*), mely a kemence külső falazatán túl ér, hogy a (*D*) dinamógép egyik sarkával össze legyen köthető; a másik sark (*I*) mozgékony szénpálczával (*C*) van összekötve, mely a tégely belsejébe nyúlik.

Hogy a készüléket működésnek indítsák, a szénpálczát érintkezésbe tették a tégely fenekével; ettől azután oly mértékben távolították el, a mint a lassan megindított dinamó-elektromóros ereje növekedett. Az áram forrongásba hozta és megolvasztotta a kezelendő anyagot, melyet a tégely fedőjén alkalmazott nyíláson bocsátottak be.

Ez a fedő vagy valamely szigetelő anyagból állott, vagy grafitból, melyet valamely ragaszték szigetelt el a tégelytől.

A szénpálczát, melynek hossza 30 cm., átmérője 3 cm. volt, kívülről elektrolitikai rézréteg borította, hogy vezető erejét fokozza, belül pedig egész hosszában csatorna szelte át (az ábrán nem látható), mely lehetővé tette a redukáló gázok bevezetését.

Az eredmények, melyeket ez első kemence adott, igazolták a kísérleteknek nagyobb szabású ismétlését: megalkult a »Wilson Aluminium Company« s az első telepet Új-Kolumbiában, Spray-ben létesítették. A dinamó, mellyel ott rendelkeztek, 2000 ampèrenyi, 35 voltos áramot adott és körülbelül 100 gőz-lóerőnyi munkaerőt kép-

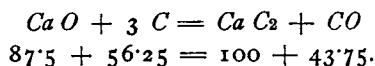
viselt. Az ezen első kemenczében előállított szénalciumvegyületet 30 kg. porrá zúzott mésznek 50 liter hajókátránnyal való keverékéből kapták, midőn a tézstanemű tömeget jóformán a kiszáradásig hevítették.

Egyéb próbákon egyenlő súlyú finom porrá zúzott meszet és szenet keverték. Az így kapott, majdnem tiszta szénmészvegyület súlyra nézve az alkalmazott keverék harmadrészét tette.

Ez első kísérletek óta bizonyítottabb erejű eredmények azt igazolták, hogy főleg váltakozó irányú áramokkal takarékosan lehet jelentékeny tisztaságú szénalciumvegyület előállítani, olyanira, hogy ma már kohó működik, mely naponként egy tonnát meghaladó szénalciumvegyületet állít elő.

Vizsgáljuk most, milyen gazdasági föltételek alatt lehet e gyártást megvalósítani.

100 kg. szénalciumvegyület előállításához az anyagokat elméletileg a következő arányban kell keverni: 87.5 kg. mészre 56.25 kg. szén szükséges, melyből két harmadrész vegyül a calciummal, egy harmadrész pedig a kemenczéből mint szénoxid távozik el a következő chemiai folyamat szerint:



A szenet azonban nagyobb arányban kell alkalmazni, mert a kőszén jelentékeny része illékony termékek alakjában eltűnik. A legmegfelelőbb arány a mész és szén súlyának egyenlő volta.

A gyártáshoz szükséges anyagok, a mészkő és a kőszén, igen olcsókká tehetők oly kohó által, mely közel van jelentékeny telepekhez, mert ott értékesíthető a kőszén pora és, mert a világitógázgyártásakor kapott iparilag fontos melléktermékek (kátrány, ammoniák,

sók stb.) előzetes desztillálással. volnának kivonhatók.

Tényleg kedvező a mésszel való keveréshez csupán kokszot használni, a mely majdnem tiszta szén.

Sőt, mi több, a víznek a szénalciumvegyületre való hatása révén keletkező méshidráttal sem maradna alkalmazás nélkül, akár a szénalcium gyártásához használnák fel újra, akár cement előállítására stb. Utolsó tényező a beszerzés ára dolgában az elektromos áram létrehozta hő a kemenczében. Eddigelé 10 kg. szénalciumvegyületet kaptak 24 órán át egy gőzlőerő felhasználásával; nagyon valószínű azonban, hogy önműködőleg táplált kemenczék segítségével, melyek a hőgerjesztés szempontjából jól vannak szigetelve és melyeknek elveszett melegét a nyersanyag előzetes fölmelegítésére lehetne használni, jelentékenyebb működés mellett körülbelül 15 kilogrammig lehetne az előállítást 24 óránként és egy gőzlőerőt számítva, fokozni.

Dr. Suckert tudósításként oly iparostól származó adatok alapján, kinek kohója jelentékeny szén- és méshidráttal közepesen van, a szénalcium tonnájának árát 83,35 frankban állapítja meg, a mennyiben a nyersanyagot és a mozgatóerőt számítjuk. Ha ehhez hozzáadjuk a kézi munkát és az általános kiadásokat, az árát tonnánként nem lehet 100 frankon alul számítani. A termékek eladásából eredő kártalanítás itt nincs figyelembe véve.

Ez idő szerint szerződés készül a new-yorki »Elektro-Gas-Company« és a »Niagara-Falls-Power-Company« közt, mely utóbbi az új gyártásra azonnal 1000 gőzlőerőt bocsát rendelkezésre, később pedig 5000-et. Suckert nem kételkedik, hogy nemsokára ily módon fogják alkalmazni az erőkészlet nagyobb

részét, mely fölött e társulat rendelkezik.

Lássuk most már, milyen feltételek alatt volna az így gyártott anyag értékesíthető.

Fő és eddig egyedül megvalósított alkalmazása az acetilén gáz előállítása; azonban minden jel arra mutat, hogy ez nem lesz az egyedüli alkalmazás. Ez a gáz igen jól lesz használható a cianvegyületek és egyéb nitrogéntermékek gyártásához; redukáló ereje alkalmazhatóvá fogja tenni a vas, acél és egyéb fémek kohászatában. Végre különböző szerves anyagok összetételére fog talán szolgálni.

A szénalciumvegyület 100 kg.-ja gyakorlatilag 30 köbméter acetilén gázt fog adhatni, melynek világító ereje a közönséges világítógázét 10—12-szer felülmúlja. A fentebb közölt számok tehát az új gáz köbméterének beszerzési árát 30 centimet adnak.

A szénalcium könnyen szállítható az előállítás helyéről az értékesítés helyére; a légnedvesség hatásától csak felszínén szenved változást és védő méshidráttal vonódik be.

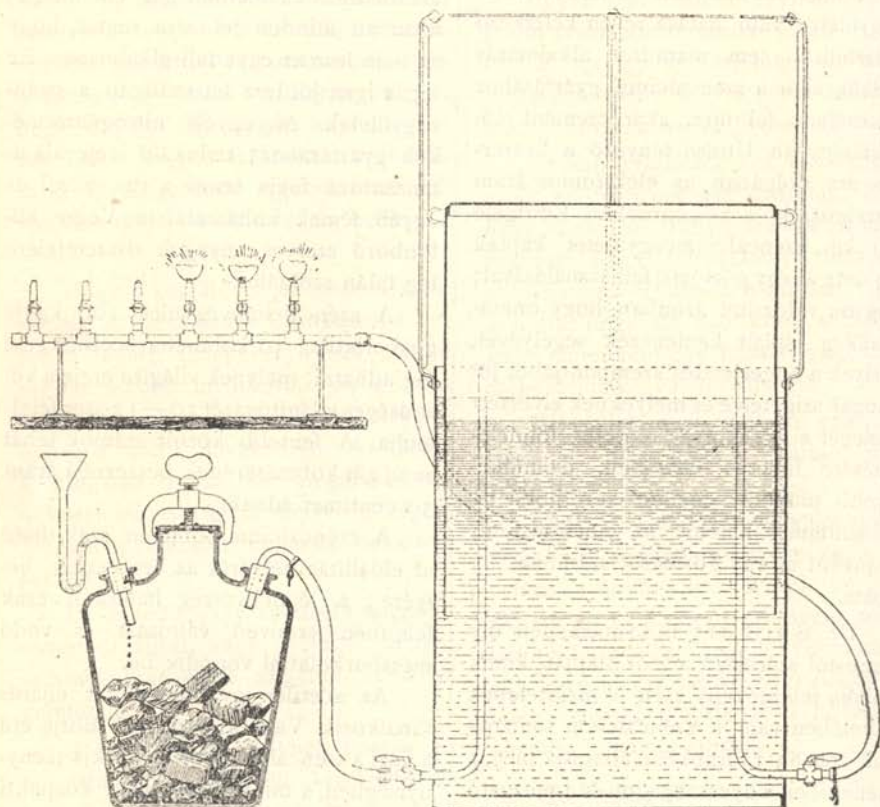
Az acetilén gyártására két eljárás kínálkozik. Vagy a fogyasztó állítja elő a gázt a szénalciumból olyan kis mennyiségben, a mint akarja, vagy központi kohómű fejleszt és osztja szét a folyósított gázt külön tartókban.

Az acetilén csekély mennyiségben való előállítására két módszert kísérletek meg. Az egyikkel a szénalcium zárt korsóban van, melybe időszakosan keves víz bocsátható; a fejlődő gáz tartóba áramlik, melyből használat végett kibocsátható. (L. 2. ábra.)

A második módszer nélkülözhetővé teszi a gáztartót és folytonos gázfejlődést enged meg nagy vagy kis mennyiségben. Az e célra használt készülék hasonlít ahhoz, melyet a vegyészek Gay-

Lussac-féle gyújtónak neveznek. Részen víz alá merítenek alul nyitott harangot, mely a felső részen függő szitán szénmészvegyületet tartalmaz; a fejlődő gáz a szénalcium fölött távozik el.

A míg a gázt használják, a víz érintkezik a szénalciummal és az acetilén fejlesztése folytonos. A mint a gázt elzárják, összegyűl a harangban és nyomásával a szénalcium alá szorítja a vizet; a



2. ábra. Az acetilén csekély mennyiségben és időszakosan való gyártása és tartálékba helyezése. Az ábra baloldalán, alant látható a korsó, mely a szénmészvegyületet tartalmazza; a víz oldalt levő tölcseren hatol be, a gáz oldalsó csövön távozik, mely a vizet tartalmazó gazométerbe vezet. A gazométer középső részéből cső vezet a gázt a tartóból az alsó részen levő csapon keresztül az égőkhöz.

gázfejlődés megszűnik és csak akkor kezdődik újra, midőn kellő mennyiségű gáz távozott el. A készülék önmagától és igen szabályosan működik. A calciumnak szénvegyülete tehát úgy szállítható a lakásokba, mint jelenleg a szén és a készüléket igen egyszerű művel-

tel lehetne megtölteni s a kihasznált szénalciumot megújítani.

Mégis, úgy látszik, hogy kedvezőbb lenne az acetilént folyékony állapotban szállítani. Az acetilén könnyebben folyósítható, mint a szénsav. A következő táblázat megjelöli, milyen nyomás szük-

séges különböző hőmérsékleten arra, hogy a kétféle gáz folyósíttassék.

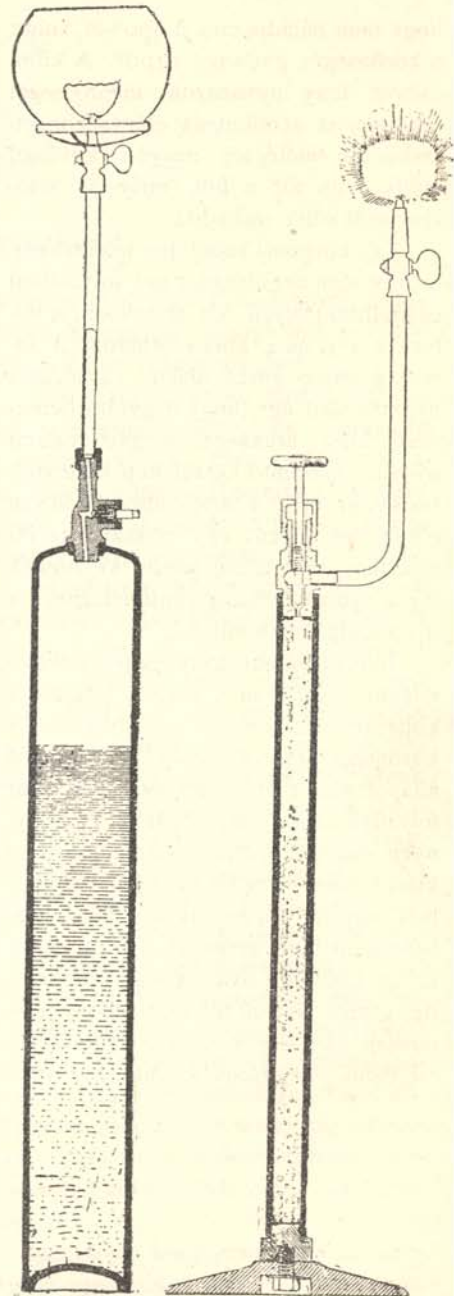
Az acetilén (C ₂ H ₂)		A szén-sav (CO ₂)	
folyósodik			
hő- mérséklet	légnomás	hő- mérséklet	légnomás
alatt		alatt	
— 82	1	— 81	1
— 30	9	— 30	12·7
— 23	11·01	— 20	19·93
— 10	17·06	— 10	26·76
0	21·53	0	35·40
5	25·48	5	40·47
13	32·77	14	52·17
20	39·76	20	58·84

Sűrűsége folyékony állapotban, rendes hőmérsékleten körülbelül 0·50, olyformán, hogy egy köbméter acetiléngáz folyékony állapotban két liternél valamivel több tért foglal el és e csekély térfogat mellett olyan világító ereje van, mint 12 köbméter közönséges világító-gáznak, vagy 5 liter petroleumnak.

Az acetilén jelentékeny világító erejének oka nagy széntartalmában rejlik: 100 súlyrészében van 92·3 rész szén és 7·7 súlyrész hidrogén és ez a nagy mennyiségű szén az acetilén lángjában lebegve, kiváló fehérségű kitünő fényt ad, mert elég finoman elosztva izzik a lángban, hogy teljes elégés történjék. Épen a szénben való gazdagsága miatt lángja könnyen válik kormozóvá.

Innen van, hogy ha óránként 5 köblábnyi (141 liter) gáz ég el, világító ereje megfelel 250 angol normálgyertyának (körülbelül 25 carcel), holott a közönséges világító gáz ritkán múlja felül a 20 normálgyertyát.

Nagyon figyelemre méltó tény, hogy az acetilén lángjának hőmérséklete, mely nagyon magasnak látszik, valóságban jóval alacsonyabb, mint a közönséges gázlángé; új kísérletek azt igazolták,



3. és 4. ábra. Hordozható készülékek, melyek folyékony acetilént tartalmaznak és a gázt a felső részen égetni engedik. A készülékek felső része, mely az égőt és csövet alkotja, független lehet a tartótól; csavarral erősíthető rá, úgy hogy több tartóhoz használható.

hogy nem haladja meg a 900° -ot, holott a közönséges gázlángé 1400° . A kibocsátott fény ugyanazon mennyiségét tekintve, az acetilgáz elégeésekor kiszabaduló melegség nagyon kevéssel múlja felül azt a hőt, mely az izzólámpánál válik szabaddá.

Egy központi kohótelep jelentékeny mennyiségű acetilgázt tud folyósítani és szállítani olyan kis tartókban, a melyeknek a 3. és 4. ábrán láthatók. A folyós acetilén gőzzé alakul 14 légköri nyomás alatt úgy, hogy nagyobb berendezésekhez szükséges a gázt valami nyomáscsökkentő készüléken keresztül bocsátani, mely a tartók alsó részén van elhelyezve. Ilyent egy márczius 19-iki amerikai szabadalom szerint készítenek is; a nyomás néhány centiméternyi víz nyomásáig csökkenthető.

Íme, olyan gáz, melynek jelentékeny világító ereje van s melyet előállítására költsége már most is olcsóbbá tesz a közönséges gáznál, mely akár szilárd állapotban, mint szénmész, akár mint folyadék csekély tért foglal el és könnyen szállítható, átható szagú, hogy legkisebb mennyisége is könnyen fölismerhető, ugyanolyan mennyiségű fény létrehozása mellett kevesebb hőt szabadít ki és kevesebb oxigént fogyaszt a rendes gáznál. Sőt mi több, folyékony állapotban ez a gáz kiválóan alkalmas elszigetelt világításokra, mint vasutak,

hajók, kocsik, még kerékpárok világítására is. Mivel minden lámpának külön tartója lehet, a gáz szállítható lámpák táplálását teszi lehetővé.

Végül jelezzük még egy alkalmazását, mely a közönséges világítógázzal együttesen engedi felhasználni. A közönséges gáz előállítása árát jelentékenyen fokozza, hogy meghatározott világító erőt kell neki adni; innen a szénben gazdag és drága kőszén alkalmazása. Lehetséges volna olyan gázt előállítani, mely szénben kevésbé gazdag és alkalmasabb a hevítésre, valamint mozgató erőnek, és ezt a világítás céljaira gazdagítani lehetne acetilénnel. Azt hisszük, hogy itt valóságos megtakarítás volna elérhető. A kísérleteket különben kiterjesztették arra is, hogyan lehetne az acetilént hevítésre és mint mozgató erőt alkalmazni. Folyékony állapotában nagyon becses lehetne mozgató erő előállítására, a mennyiben egyrészt mint összenyomott, másrészt mint égethető gáz értékesíthető.

Ez új chemiai fölfedezésnek ilyen fontos alkalmazása érdemes a figyelemre; ez valóban több, mint csupán érdekes ipari kísérlet, és világos, hogy igen nagy és virágzó iparnak teheti alapját.

(Revue générale des sciences pures et appliquées 1895. Nr. 10.)

Közli CSEMEZ JÓZSEF.

A nyilmérgekről.

Még nincs két évtizede, hogy az orvostudomány ama nyilméreg vizsgálata alapján, melyet Livingstone 1868-ban Afrikából a Zambezi vidékéről hozott, kitünő szernek, a *strophanthus*-nak jutott birtokába. Tudták ugyan már régebben is, hogy a nyilmérgek olyan ható anyagokat foglalnak magukban, a melyeket az orvoslásban használni lehetne, csak hogy a nyilmérgekről biztos tudomást szerezni nem könnyű feladat volt, mert a nép beavatottjai titokban készítik, a kik még a nyilmérgek eredetét is titkolják. Ezért hálával tartozunk azoknak az utazóknak, kik egyik-másik nyilméregről tájékoztatnak. Így sokat köszönhetünk a legújabb időben Schinz, Stuhlmann s más kutatóknak. Botanikusok, chemikusok és farmakológusok igyekeztek a nyilmérgek összetételét, hatását s eredetét kideríteni. Fáradságukat nem követte mindig siker, mert egyrészt a kezekhez jutott anyag volt csekély, másrészt az anyag eredetéről szóló tudósítás volt hézagos. Legújabbban Lewin L. évek hosszú sorára terjedő kutatásai után közölt erre vonatkozólag igen értékes eredményeket. A tárgyat ő sem méríti ki, azért nagyon kívánatos volna, hogy az utazók e részben is mihamarább pontos adatokat gyűjtsenek, mert bizony nem sokáig fog már tartani, hogy a fölfedezett területek ősi lakói ősi

* Die Pfeilgifte. Historische u. experimentelle Unters. Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie. XXXVI. k.

fegyvereikkel fognak hadakozni, különösen, ha már megismerkedtek az európai ipar öldöklő termékeivel.

Már a régiek is jól tudták, hogy a harc eredményesebb, ha mérgezett fegyverrel vívják. Erre emlékeztett a klasszikus világból Homerus Odyszeájának I. 261. versében, a midőn Odyszeus Ephyra felé evezett:

»Emberölő mérget kerestél, hogy lenne mivel majd kenje meg érczhegyű gyors nyilaid« (ford. Hegedűs István) és Horác ismert ódájában: »Integer vitae nec venenalis grvida sagittis.«* Azt is elég korán tudták, hogy a mérgezett nyíllal megölt állatnak a húsa nem mérges. A gallok azért Gellius szerint a sebes helyet mégis kivágták. Európában mérgezett nyilakat, ha csak szórványosan is, még a középkorban is használtak. A puskák azonban lassanként egészen kiszorították. A régiek használta nyilmérgekkel való foglalkozás messze vezetne célunktól, s azért csak felemlítjük a régi íróktól leginkább emlegetett nyilmérgeket adó növényeket; ilyenek: a sisakvirág (*Aconitum*), *Dorycnium*, az örvénygyökér (*Helenium*), hunyor (*Helleborus*), az olean-der stb.

Különben a mérgezett nyilak használata egyáltalán nem volt mindenütt elterjedve; így Karl von den Steinen második Singu-expediczió útjában

* Virág Benedek fordítása: »A ki ártatlan nem kell neki oltalomra mérgett ivott nyil.«

sehol sem akadt mérgezett nyilakra. De ezeknél is megfordult a fejében a távolba lőtt mérég gondolata. A varázslók birták az »elméleti« mérges nyilnak egy nemét, a mennyiben áldozataik felé »erős boszorkány művészettel mérgezett gallyat« dobtak titokban. Ez Amerika némely indián törzsének magikus lövésére emlékeztet, mellyel a nép orvosai a távollevőket a legnagyobb távolságban is megsebzik és megölik.

Hatásuk szerint a nyílmérgek a szív-működést, a lélekzést akadályozó, továbbá görcsöt és helyi gyuladást okozó mérgek. Szív-működést bénító mérgek az *Antiaris toxicaria* Leschen, a *Strophantus*, *Acokanthera* és *Erythrophloeum* fajok, s az *Adenium Boehmianum* Schinz stb. termékei. Görcsöt okoz a *Strychnos Tienté* Leschen és a *Haemanthus toxicarius* Ait. A lélekzést csökkenti a kurrára s az *Aconitum* fajok mérge. Helyi gyuladást idéznek elő többek közt a különböző boglárka (szironták, *Ranunculus*) fajok, miről Lewin szerint a *R. sceleratus* L. és *R. acer* L. könnyen meggyőz bárkit. Hasonlóan hat az *Euphorbia* fajok mérge.

Legczélszerűbben tekinthetjük át a nyílmérgeket ama földrészek szerint csoportosítva, a melyekből erednek.

Az ázsiai nyílmérgek nem olyan sokfélék, mint az afrikaiak. Főképen három rendkívül erősen ható mérég szerepel itt és pedig: a *tieuté* vagy *upasz radsa*, *antsár* és a *bikk* mérég.

A *tieuté* vagy *upasz radsa*, a jávai tjettek fejedelmi mérge (upasz a mérge maláji neve), melyet Hátsó-Indiában sung-sig-nak neveznek; különösen a hollandi-keletindiai szigeteken használják. E mérég a Loganiaceákhoz tartozó *Strychnos Tienté* Leschen, körülbelül 30 m. hosszúra növő, karvastagságú, kapaszkodó jávai növényből készül. Blume a mérge készítését következő-

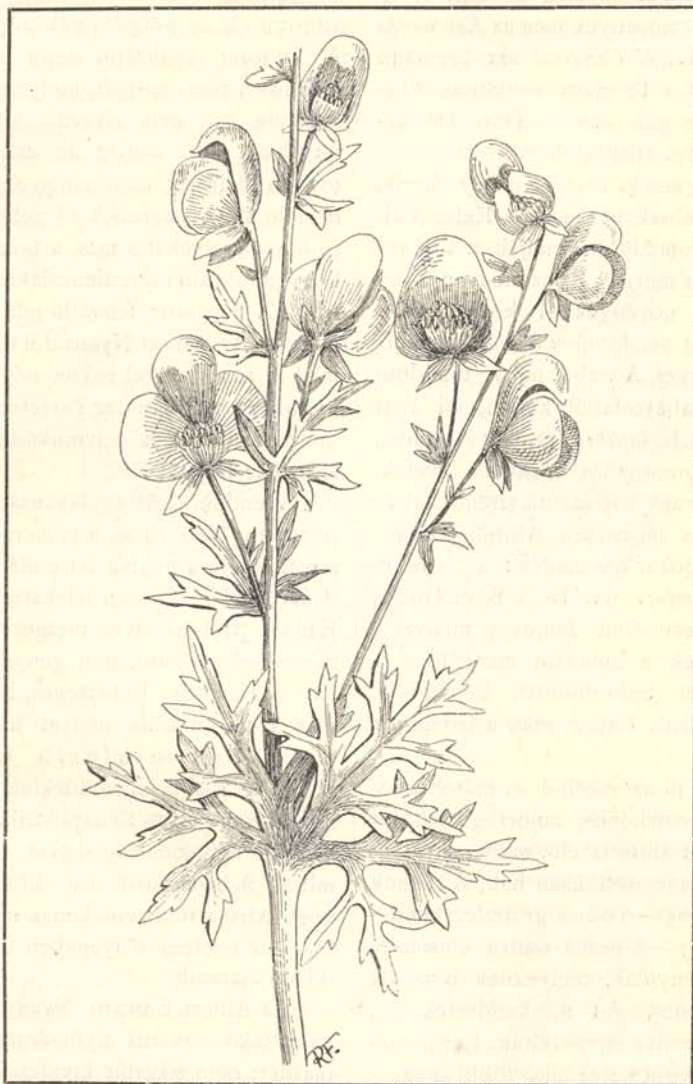
leg írja le: a gyökérkéreg kivonatát mindaddig főzik aromatikusan anyagok belekeverésével, míg nem szirupsűrűségű. Ezt Jáván bambuszcsövekben, Borneón összegöngyölt s kókuszrostokba csavart pálmalevelekben tartják el. A tieuté ható anyaga a strichnin, melyből 60 százalékot foglal magában, ellenben nincs benne brucin, melyet csak a növény magvaiban találni. Nagy strichnintartalma miatt a mérgező görcsöt, sőt merev görcsöt idéz elő. A tieuté-vel való mérgezés után czélszerű a reflexgörcsök meggátlása végett a mérgezettet huzamosan aktív vagy passzív mozgásban tartani. Leghatékonyabb ellenszere a chlorálhidrát. A benszülöttek az állatok húsát, melyek e méregtől hullottak el, a nyíl körül levő részek eltávolítása után megeszik.

Az *antsár* a szívre rendkívül erősen ható mérge, mely a Szunda-szigeteken, különösen Jáva, Borneó és Celebesen tenyésző s az *Artocarpus*-félékhez tartozó *Antiaris toxicaria* Leschen, növényből származik. A 20—30 m. magas fának megvagdalt kérgéből bőségesen folyik a tejnedv, melyet a napon lassan szárítanak s mint mérget használnak. A mérgező a bőrön nagy hólyagokat, sőt daganatokat okoz. A benszülöttek a besűrített tejnedvhez még más anyagokat is kevernek, így örölt borsót, hagymalevet, njámpos nevű Arum-féle növény levét stb. Az *antsár* ható anyaga digitalinhoz hasonlóan működő glycosid, az antiarin. A Borneói *dajakok*-nak nyílmérge, valamint a tonkingi *Barr*-hegységben lakó muong-ok nyílmérge szintén *antsár*. Doyon-nak 30 évvel idősebb *antsárral* való kísérletei bebizonyították e mérgező Huseman-tól is hangoztatott rendkívüli tartósságát.

Newbold, Wray és Holmes közlései szerint a Malakkán használt *ipok* mérge nem az *Antiaris toxicaria*-

ból készül. Sejtik, de még nem bizonyították be, hogy az ipoh-t az Apocynaceákhoz tartozó *Thevetia nerifolia* Susser. növényből kapják.

A *bikh* vagy *bish*, de Nepalban s a Himalájában *visha* néven is használt nyílméreg *Aconitum* fajokból, különösen *Aconitum ferox* Wallich, *A. luridum*



I. ábra. *Aconitum ferox*.

Hook. et Thom. és *A. palmatum* Don. fajokból készül. A bikhméreggel megsebesített elefánt legfeljebb egy kilométert bír még futni. Az ainoktól Jeso-

használt méreg szintén Aconitumból, és pedig az *A. ferox* Wallich és *A. japonicum* Thunb. fiatal gyökérágaiból készül.

Az afrikai nyílmérgek nagyrészt az

Apocynaceák családjába tartozó növényekből készülnek; ide sorolják a *Strophantus hispidus* DC. és *Str. Kombe* Oliver, továbbá *Adenium Boehmianum* Schinz s néhány *Acokanthera*-fajt. Nyílmérget adó növények még az *Euphorbia heptagona* L., *E. Candelabrum* Trémaux és *E. venefica* Trémaux, azután az *Erythrophloeum guineense* G. Don. De készítenek ilyet állatokból is.

Afrika északi részében, úgy látszik, nem használnak nyílmérget. Kelet-Afrikában a szomalik használják a *wabayo* vagy *wabai* mérget. Ez azonban nyilván különböző növényekből készül. Oliver szerint az *Adenium Somalense* Balf., adja a mérget. A wabai mérget tulajdonképpen a wabayo-fából készül, mi alatt különféle *Acokanthera*-fajokat értenek, melyek csomoros fák bőrnemű levelekkel, fehér vagy rózsaszínű virágokkal és ibolyavörös terméssel. Állítólag a következő fajokat használják: 1. *Acokanthera Schimperii* (A. DC.) B. et Hock., mely Abissziniában honos s mellyel a benszülöttek a hiénákat mérgezik; 2. *A. Deflersii* Schweinfurth Yemenből; 3. *A. Ouabaïo* Cathelineau a szomalik földjéről.

Lewin az elsőtől és másodiktól sárgás, higroszkópos, amorf glykosidot az oubain-t állította elő, mely a nyálkahártyákra anesztetikusan hat. A békák szíve 0'0005—0'0002 gr. befecskendezése után 7—8 percz mulva elcsendesedett. A nyulak, melyeknek bőre alá 0'003—0'005 g.-t fecskendeztek be, 30 percz mulva elpusztultak. Lewin szerint e mérget a szívre ható többi anyagokat mind felülmulta. Az *Acokanthera Deflersii* fájának vizes kivonatából készült sárgás-fehér por, a carissol, már gyengébben hat.

Acokanthera fajokból készítenek nyílmérget Kelet-Afrikában még a wabaiták a Kilimandsárótól keletre, való-

színűleg az *A. Schimperii*-ből, a wakambak, a Kenia és Kilimandsáró közt ugyanabból s a többi szomszéd-törzsek.

Az uakambák mérget Paschkis a gróf Teleki hozta friss anyagból állította elő és *ukambin*-nak nevezte el. A Viktoria Nyanzától délre lakó wanyamwesi törzs mérget, mely ugyancsak a szívre hat, nem sikerült kideríteni. Stuhlmann szerint az erdőben titokban főzik a bungo-bungo és mwellemwelle fák gyökerének kérgéből, gyök- és kigyónyelveket s más, a boszorkányműködésből való ingredienciákat dobnak bele. A főzéskor felszálló gőz állítólag mérges. Az Albert Nyanzától délkeletre lakó s a törpékkel rokon nép wahoko nyílmérge valószínűleg összetett mérget, mely ugyancsak a szív működésére korlátozólag hat.

A lenduk, az Albert Nyanzától északnyugotra lakó törzs nyílmérge barna anyag, mely a nyulak bőre alá fecskendezve, az izmokra s a lélekzésre hatott. Emin pasának ilyen mérgezett nyállal megsebesített katonáján genyedő dagadtatok támadtak. Lehetséges, hogy ezek már az *Euphorbia* nedvét használják, melyet Schweinfurth szerint a bongok s a kék nilus-vidékiek használnak. A bongok és Közép-Afrika néhány népe a nyilakat paprikával mérgezik, miből Schweinfurth azt következteti, hogy Afrika több vidékén a nyílmérgetől való félelem lényegében véve humbugon alapszik.

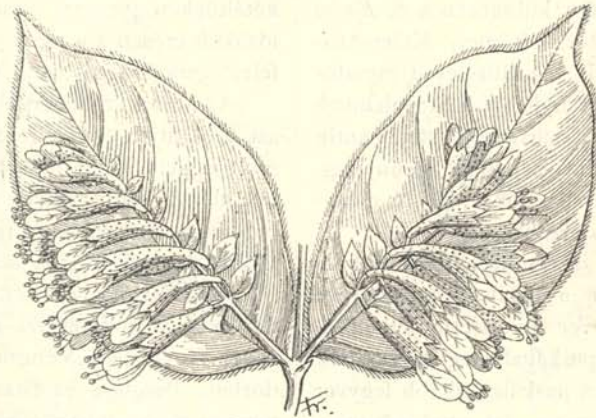
Az Albert Edward Nyanzától nyugatra lakó *wawirak* nyílmérgeinek származását nem sikerült kikutatni; annyit tudunk, hogy gyökérekéregből és levelekből készül, nem pedig hangyákból, miként többen állították. A *wassongorak* mérgeinek kötő anyaga valamely *Ficus*-faj tejnedve.

A *monbuttu* törpék nyílmérgeit, mellyel az Emin pasa fölkeresésére in-

duló Stanley-expediczió kellemetlen módon ismerkedett meg, Parke vizsgálta meg. A mérgezett katonák a tetanus tünetei közt haltak meg, egyet kivéve, a kinek sebét kiszopták. A mérge előállítására ötféle anyag használatos: 1. az *Erythrophloeum Guinense* G. Don kérge; 2. ugyanezen növény magja; 3. a *Strychnos Icaja* zöld szára, melynek ható anyaga, az *akazgin*, valószínűleg azonos a strichninnel és tetanust okoz; 4. a *Palisota Barteri* Benth. levele; 5. a *Combretum grandiflorum* Don. nevű liána. A két utóbbi alkatrészeiről még

nem bizonyos, vajjon mérgesek-e. A három előbbi részint a szívre hat, részint a gerinczagyra.

A Nilus mellékiek nyílmérge az *Euphorbia*-fajokból származik. A bongok »kakoh«-ja az *Euphorbia Candellabrum* Trémaux-ból készül s nem olyan mérges, mint az *E. venefica* Trémaux-ból készült »bolloh«. Ez utóbbi a bőrön heves gyuladást okoz. Schweinfurth azt véli, hogy a bolloh anyag, mely a bongok nyílain mint szilárd gyanta fűdi a horgokat s töviseket, a sebesültekre nézve alig veszélyes, mert nehezen ol-



2. ábra. *Combretum grandiflorum*.

dódik. A bari négek az *E. Candellabrum* nevét használják; valószínű azonban, hogy ez a mérge csak egyik alkotó része, a másik valamely »nizi«-nek nevezett fagyökér nedve, mérges kigyók fejének főzetjével keverve. A barumnégek az *E. venefica*-t használják. A kalika és csír származása kétes. A silluk és dinkhák állítólag az *Asclepias procera* Ait. nevét használják, de sokan kétségbe vonják.

Abisszínában Harrar közelében is használnak nyílmérget, melyet azelőtt tévesen háya-mérgeknél neveztek s a háje-kigyótól (Kleopatra-kigyó, *Naja hajé*) eredő kigyómérgeknél tartottak.

Lewin kimutatta, hogy e mérge erythrophloein-t tartalmaz, ugyanazt az alkaloidot, mely az *Erythrophloeum guinense* Don. szasszi vagy n'kassza néven ismert kérgében van. Ez alkaloid a digitalinhoz hasonló hatású, de e mellett még görcsöket okoz. E kérget Szenegambiában a flupsz törzs s a Seychellszigetek lakói nyílmérge készítésére s isten-ítéletekben használják.

Szenegambiában, Guineában és Gabunban az *iné* vagy *gombi* nevű nyílmérge járatos, mellyel még elefántot is ölnek. E mérget valószínűleg már a XV. század közepén is használták s ezzel ölték meg a portugál hajósok Cunha

vezéröket a Gambia torkolatánál. A mérreg a *Strophantus hispidus* DC. cserjesedő Apocynaceá-nak 30 cm. hosszú hüvelyében rejlő 100—200 magvában van. E mérget gyógyításra csak akkor kezdték alkalmazni, mikor Livingstone nagyobb mennyiséget hozott magával. A Zambezi egyik mellékfolyója környékén lakó manganah törzs *kombi* vagy *kombe* mérge is ugyanez, de a *Strophantus Kombe* Oliv.-ből származik, melyet némelyek a *S. hispidus*-faj változatának tartanak. Lehetséges, hogy e mérreg készítésére más *Strophantus*-fajokat is vesznek, s így különösen a *S. Emini* Aschers. et Pax. fajt, mely Kelet-Afrikában tenyészik. Az előzetesen ragadós folyadékba tett nyílakat a *Strophantus*-nak magporába mártják. A strophantin Fraser szerint nagyobb mennyiségben izommerevséget okoz, kisebb mennyiségben a szívre hat.

Schinz szerint a hottentotáknál a nyíl s az íj a fiatalság játékszerévé lett, mint fegyver elvesztette jelentőségét, mióta a puskával megismerkedtek s a kinek nincs puskája, inkább fegyver nélkül jár, semhogy íjat viselve a megvetett busmannokkal egy sorba jusson. Nyílaikat azelőtt az *Euphorbia*, *Amaryllis*, különösen *Halmanthus toxicarius* Ait. fajokból kapott anyaggal mérgezték meg; a mérreghez azonban kigyómérget vagy egy hernyó bélnedvét keverték.

A hegylakó damarák és az ovambok nyílmérge cserjeszerű Apocynaceából származik. Az ovamboktól *echuja*-nak mondott növényt Schinz *Adenium Boehmianum*-nak nevezte. Schinz a növényt a német dél-nyugat afrikai védett terület legszebb cserjéjének tartja, mondván: »a cserje nagyszámú, nagy és rózsaszínű virágai a sűrű, buja lomb között már távolról a vándor szemébe ötlenek«. Böhm e mérget *echujin*-nak nevezte; összetételére nézve megegyezik a digi-

talinnal, chemiai tulajdonságaira nézve az ouabain és strophantinhoz áll közelebb.

A busmannok, miként már a mult században is ismeretes volt, állati mérget használnak nyílaik fölszerelésére. A mérreg Livingstone szerint n'gawa-nak nevezett bogár lárvájából származik, a mely Schinz szerint a *Commiphora africana* (Arn.) Engl. nevű félcserjén él. Fairmaire meghatározása szerint a bogár a *Diaphidia Cocusta* nevű új faj. A lárvákban a toxalbuminok csoportjába tartozó mérreg van, mely a csúszómászókon és kétéltűeken gyengén és lassan, az emlősökön erősen s a mennyiségnek megfelelő gyorsasággal hat.

Az afrikai nyílmérgeket áttekintve, azt állíthatjuk, hogy legnagyobb valószínűséggel a szívre ható mérgek terjednek el leginkább, melyek ellen az orvosi tudomány meglehetősen tehetetlen. Legtöbbet használ még a seb kímetszése.

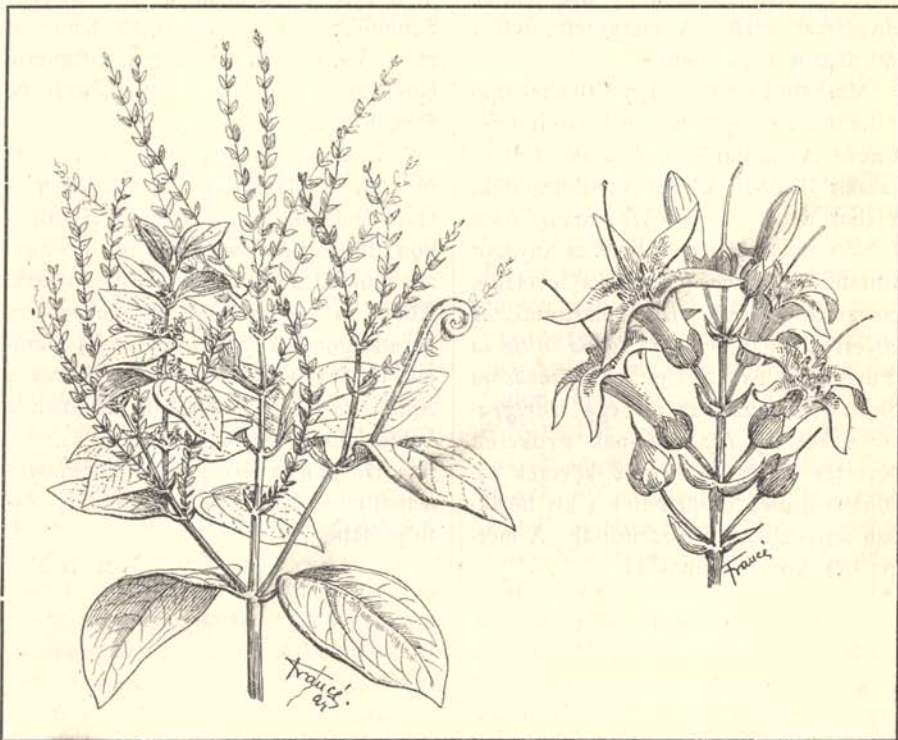
Amerikában nyílmérget csak néhány délamerikai indiántörzs használ, különösen Guyanában, Venezuelában, Ecuadorban, Peruban és Braziliában. Valamennyi mérreg megegyezik abban, hogy készítésökhöz a legfontosabb anyag a különböző *Strychnos*-fajok kérge és hogy valamennyi a kerületi idegvégződésekre hat bénítólag. Valamennyit *kurare* néven foglalták össze, melynek szinonimjai urari, wurara, wurali, melyek a készítésükkor használt *Strychnos*-fajok, a mellesleg alkotó részek, a megőrzés s a csomagolásban térnek el egymástól.

Spanyol írók már a XVI. században megemlékeztek az amerikai nyílmérgekről, melyek hatását Raleygh 1595-és Acuna 1639-ben írta le. Condamine írta le először a készítményét s a mérreg élettani jelentőségét Leydenben 1744-ben próbálták ki. A mérreg elkészítését részletesen írta le Humboldt, ki a mérreg készítését a Felső-

Orinoko mellékén látta, a hol a méregkészítőnek »merev magatartása s pedáns viselkedése ép olyan volt, mint a minőt Európában azelőtt a patikárosoknak vettek szemére«. A mérget a bejuco de mavacure felfutó növényből készítik.

Bár Humboldt csak töredékeit látta a növénynek, mégis azt hitte, hogy a

Strychnos-hoz tartozik. Appun szerint a bejuco a *Rouhamon guianense* Aublet (*Strychnos guianensis* Martius). A méreg készítésekor ízleléssel győződnék meg arról, vajjon eléggé főzték-e. A kóstolás nem jár veszéllyel, mert a curare csak akkor hat halálosan, ha közvetlenül a vérrel érintkezik.



3. ábra.

4. ábra.

3. ábra. *Strychnos Creveauxina* virágos ága. — 4. ábra. *Strychnos Creveauxiana* virágzata.

Appun 1864-ben brit Guyanában csalta ki a méregkészítés titkát. Itt 13 különböző növény kérgét és gyökerét használják. A legfőbb alkotó rész a *Strychnos toxifera* Rob. Schomburgk, melyet »urari-yeh«-nek mondanak, továbbá *Str. cogens* Benth. és *Str. Schomburgkii* Kl. Ehhez adják egy *Urostigma*-faj kérgét, továbbá valamely pagamea

vagy rouhamon nevű felfutó növény vörösbarna vastag gyökerét. Az anyagot 24 órai főzés után a Ravenala leveléből készült tölcséren szűrik meg, melynek belsejét a *Luffa aegyptiaca* spongyaszerű laza sejtszövetével töltik ki. Az átszűrt kivonathoz a *Burmannia bicolor* Mart. miniumvörös hagymájának nyálkás nedvét töltik, mire kocsonyássá vá-

lik. A Burmannia helyett a *Cissus quadrilata* Hbdt. gumós gyökerének nyálkás nedvét is használják. Az urari erjét tyúkokon s gyíkokon próbálják ki, melyeket a méreggel bekent nyíllal karczolnak meg. Az állatok rendszeren néhány percz mulva kimúlnak. Az urari ellen Appun szerint nagyon jó, ha a mérgezett sebet sóval vagy czukornád nedvével bedörzsölik, vagy magokat ez anyagokat eszik. A mérgezett nyíllal lött állatok húsa ehető.

Másként készítették 1877-ben a tekana-indiánok a mérget, melynek szolimoesz a neve. Az indiánok a *Strychnos Castelnanaeana Weddell* kérgét szétdörzsölték, mialatt az *Anomospermum grandifolium Eichler* szárát keverték bele, az anyagot azután az *ubipálma* (*Geonoma*) leveleibe csavarták s forró vízbe mártották. A következő napon a *Petiveria alliacea* (*Phytolaccaceae*) leveleit, a *Dieffenbachia Seguine* (*Araceae*) szárát, egy *Marcgravia* s két faj *Piperacea*-nak gyökereit keverték hozzá; az egész keverék kivonatát azután besűrítették s kis héjokban árnyékban megszáritották. A mérget békákon próbálták ki.

Planchon tanulmányozta azt az anyagot, melyet Crevaux 1870-től 1882-ben való meggyilkolásáig gyűjtött, s ez alapon a mérget tartalmazó növények szerint négy fáját különbözteti meg: 1. a felső Amazon vidéke, a hol a *Strychnos Castelnanaeana* Weddell faj használatos; 2. az Orinoko s a Rio negro közti területen a *Str. Gubleri* G. Planch.; 3. a brit Guyanában a *Str. toxifera* Schomb.; *Str. Schomburgkii* Klotzsch és a *Str. congens* Benth.; 4. a francia Guyanában pedig a *Str. Crevauxii* G. Planchon fajt használják.

Az ausztráliai nyílmérgekről keveset tudunk. Új-Guineában a nyilakat rothadó hullákba szúrják. Az Új-Hebridákon állítólag mocsaras talajról növényi anyagokkal kevert földet használnak. Ebben a leghatékonyabb anyagot a hasadó gombák (*Schizomyceták*) alkotják, többek közt a *Vibrio septicus* s a *tetanus-bacillus*; ez utóbbit azonban a bakteriológia még nem mutatta ki.

(Dr. Matz nyomán a *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1894. évfolyamából.)

M. D. S.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A strucz-madár tenyésztése.
Midőn a strucz-madár lakóhelyein Afrikában a benszülöttek észrevették, hogy az európaiak mind jobban és jobban keresik a strucz dísztollait, valóságos irtó vadászatokat tartottak reá. Az óriás madarak számának csökkenése — a mint mondják — egy eszes boert arra a gondolatra vitt, hogy a hiányon mesterséges tenyésztéssel segítsen. Nemsokára egyetlen boer-telepen sem hiányzott a strucz, mint jellemző házi állat. E mozgalom kezdetén egy pár tenyésztésre való strucz értéke mintegy 1200 frank, egy egészséges friss tojásé 50 frank volt. 1878-ig a fokföldi gyarmat monopolizálta a szelid struczok tenyésztését és az élő madarak meg költésre való tojásaik kivételére nagy vámot rótt: a madárra 2500, a tojásra 125 frankot. Mindamellett a kivitel a különféle országokba igen nagy volt. Fokföldről vittek struczokat Déli-Ausztráliába, Új-Zélandba, Argentiniába és Kaliforniába. Egy kaliforniai kereskedő 200 élő struczra adott megbízást. A fokföldi gyarmat, hogy a jövedelmező keresetforrástól meg ne fosztassék, a vámot a madár kivételére 100, a tojására 50 font sterlingre szabta.

A francziák Algirban kezdték a strucztenyésztést. A párizsi honosító társulat részéről fiatal struczok nevelésére kitűzött díjat Hardy nyerte el Hammarban (Algirban). Mindamellett az itteni igyekezetnek nem volt sikere, a tenyésztés jelentőségre nem jutott. Most

igyekeznek nagy berendezésekkel lendíteni rajta.

Sikeresebb volt ez a Fokföldön, a hol a tenyésztést a vadaktól tanulták. A hatvanas években európaiak kezdtek itt strucztenyésztéssel foglalkozni s az 1865. évről szóló statisztika szerint akkor ott mintegy 80 szelid strucz volt. Tíz év multán már 32,247, s ismét 10 év multán nem kevesebb mint 152,415 db. volt tenyésztésben, ma pedig e leghatalmasabb házi szárnyas állománya a Fokföldön jóval meghaladja a 200,000-et. A fokföldiek ez eredménye más országok és népek irigységét költötte fel, a kiknek földje ugyancsak alkalmasnak látszott a strucztenyésztésre. Buenos-Ayres, Montevideo vidékén, a La Plata államokban és Patagoniában, Viktória tartományban Ausztráliában, Új-Zélandon és Mauritius szigetén keletkeztek strucztenyésztések, s általában jó eredménnyel jártak. A strucztenyésztés igazi aranybánya lett. A berendezés és gondozás költsége az első két évben mintegy 20,000 márkát tesz ugyan, de a tőkének csak félig-meddig kedvező körülmények között is legalább 50%-os gyümölcsözősége várható.

A strucz tenyésztésére olyan talaj szükséges, a mely részben homok, részben jó füves, és lóherés legelő. Egyegy madárra 1—1½ ha-t számítanak. A költést a fogságban a tojóra bízzák (a szabadban inkább a hím végzi), de jobb a költőgép használata. Ez úton először is több tojásra tesznek szert,

mert a tojó, ha a tojást elveszik tőle, 70-et is tojik, különben csak félannyit; másodszer a madár tovább marad meg jó egészségben, a mennyiben az ülő madár elgyengül, könnyebben megbetegszik és tollait megrongálja. A fiatalok gondos ápolást követelnek. Kezdetben finomra vagdalt zöldséget, később kukoriczát, babot s más efféléet adnak nekik, de nem szabad hiányozni ételökből a méznek, apró kavicsoknak, törött csontnak, víznek és nevezetesen a sónak sem. Másfél éves korukban kifejlődöttek. Először egy éves korukban tépik ki tollaikat; ettől fogva azután a kifejlletteket nyolcz-nyolcz hónapoként nyírják mindjárt a bőr fölött metszvéen le tollaikat. A pompás fehér tollak csak a hím rövid evezői, melyekből negyedik évtől kezdve évenként 30—40-et szolgáltat. Ez időtől minden egyes madárra 300—450 márka évi jövedelmet számítanak; az 5—6 éves hím strucz-madár tehát 4—6000 márka értékű. Farktollai kevésbé értékesek mint evezői.

Nem csoda, hogy a fokföldi gyarmat elárasztotta pompás strucz-tollakkal a világot. 1880—1890-ig egy millió kilogramm tollat vittek ki, melynek értéke kerek 150 millió márka volt. Legszebbnek tartják az úgynevezett aleppoi tollakat a szíriai pusztából; utána következnek a berber, a szenegali, a nilusi, a mogadori, a fokföldi és a yemeni tollak. A válogatott szép tollakat, ha legalább 34—35 gr. súlyúak. 10 cm. szélesek, 35 cm. hosszúak és tiszta fehérek vagy sötétfeketék, ma is külön s jól megfizetik. A nagy kereskedés számára irányadó, átlagos érték azonban jelentékenyen csökkent. 1860-ban egy angol fontot (450 gr.) még 170 márkájával fizettek; 1870-ben pedig csak 61 márkájával kelt; és 1880 óta a nagykereskedésben 20 márkájával, vagy még kevesebbel számítják.

A legtöbb tollat Fokföld szolgáltatja, s a legjelentékenyebb strucz-toll-vásárok Port Elizabeth városában vannak, a hol a napi forgalom olykor 150 ezer márkára is felrúg. A legszebb tollakat, melyekért a tenyésztő 14—15 márkát kap, Európában 60—70 márkájával fizetik. (Zool. Gart. 1895, Nr. 7.)

P. J.

Újabb adatok a vízi vakondok (*Ornithorhynchus*) életmódjáról. Richard Semon, Ausztrália állatvilágának fáradhatatlan bűvara, az érdekes s még mindig kevésbé ismert állatokról több figyelemre méltó új adatot közöl.* A vízi vakondok elterjedése az ausztráliai szárazföld délkeleti negyedére és Tasmániára szorítkozik, a hol a folyóvizek partjait lakja. Tenyészésének kiválólag oly helyek kedveznek, a hol a folyó medrének mélyedéseiben iszap gyűl össze s a buján tenyésző hínárban férgek, rákok, rovarálczák, csigák és kagylók tanyáznak. Tanyájának felütésében meglehetősen válogatós. Fészkelésére meredek partokat választ, a melyekbe a víz tükre alól kiinduló részut fölfelé tartó s több méternyi hosszú járatot fúr. Semon a Burnett középső és alsó folyásának kedvező helyein mindenütt gyakorinak mondja.

A hímek nagyobb számmal vannak, mint a nőstények, a melyeknek egy-egy példányára 2—3 hím esik. A hímek nagyobbak a nőstényeknél. A vízi vakondok éjjeli állat; csak a téli hónapokban (juniustól szeptemberig), mikor az éjjel hidegek s a hőmérő a fagypontra körül áll, lehet reggel és este, esetleg nap közben is vízi vakondokat látni, de nagyon nehéz őket megfigyelni, mert többnyire mozdulatlanul hevernek, alig emelkednek a víz tükre fölé s a fölemelke-

* Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. Jena, 1894.

dést és alábukást is egészen zajtalanul végezik. Mikor a fenékre merülnek, pofazacskóikat tele szedik mindenféle vízi állattal, főleg kagylóval (*Corbicula nepcanensis* Lesson), mely a Burnett mentében fő táplálékuk s táplálékukat azután a víz felszínén rogotgatják össze s eszik meg. A csőrük kájáján levő szarukérgeket nyilván a kagylóéveshez való alkalmazkodás hozta létre s e szaru rágószervek a kagylók összeroppantására sokkal alkalmasabb szerszámok, mint a valódi fogak, a melyek a fiatal Ornithorhynchusnak ugyan vannak, de hamar elkopnak és kihullanak.

A vízi vakondok vadászása nem nehéz annak, a ki életmódját ismeri. Akkor kell megközelíteni, mikor még a víz alatt van s rögtön meg kell állani, mihelyt felbukik s úgy kell megközelíteni, mint a fajdkakast. A Burnett mentén

élő benszülöttek nem igen vadásszák, mert husát kellemetlen halzsír-szaga miatt megvetik, de meg bőrük sem oly értékes, hogy a vadászás fáradságát kifizetné s ezért nem igen kell attól tartani, hogy rövid idő alatt kipusztul.

A vízi vakondok szaporodása a Burnett mentén augusztus—szeptemberre esik. A szaporodást csak a két évesek kezdik. Mint a madarakban, csak a baloldali petefészkek petéi érnek s termékenyülnek meg; a jobboldali petefészkek meddő marad. Sem on mindig két petét talált a bal petevezetékben. Mint-hogy a vízi vakondoknak olyan erszénye, mint közel rokonának, a hangyász sünnnek (*Echidna*), nincsen, petéit kétségkívül fészében rakja le s ott költi ki. A lerakott peték kiköltését s a fejlődés menetét, fájdalom, mindeddig nem sikerült megfigyelni.

RÉGI MAGYAR MEGFIGYELÉSEK.

358. *Gyúlös levegő (Aër inflammabilis), vagy az égő Kút Küküllő Vármegyében.* Ez a levegő (t. i. az Aër inflammabilis) nem alkalmas a lélekzésre, az állatok benne megfulnak, az éghető testek benne nem égnak, maga pedig ha a közönséges levegővel közösülésbe van, vagy még inkább, ha élet levegővel melegegyítettik, és illendőképpen meg melegítettik, vagy égő testhez tartatják, meg gyúl és el ég, és ekképpen vizet nemz. A honnét Lavoisier után sokkal helyesebben is nevezetik az Vizszer Levegőnek, mint gyúlös Levegőnek; Illyen levegő fejtőzik ki magában, sok Bányákban, kivált kőszén Bányákba, Tavakból, mocsarakból, állati és plántái rothadságokból. Illyen levegő fejtődik ki sok helyeken a föld színén is, mint p. o. az úgy nevezett Zúgóból vagy égő Kútból Erdély Országban Küküllő Vármegyében, Kis Sáros nevű falu határában, egy Keletről a Falut körül vevő domb oldalán. Ez egy kerek forma Hely, 1 1/2 öl az átmérője, és több 6—12 hüvelyknyi szélességű, és mélységű gödrei vagynak, mellyek

közül némellyek szárazok, kivált Nyáron, némellyek vízzel teli vagynak, amazokban valami süvöltés, ezekben valami susogás hallatik. Ha ezen gödrökbe égő szalmát vetnek, azonnal meggyúlnak, és nagy lánggal égnak füst és szag nélkül még tsak el nem óltják. Azon Tüdosok, a kik 1808-ban 12-ik Juniusban a Felsőségétől ennek megvizsgálására ki küldettek, m. u. a Zúgó egész Kerületét 5-ölnyi mélységre ki-ásatták, találtak valami kősziklás fenékre, a melly telljes volt számtalan likakkal, és üregekkel, a mellyekből foly ki ezen égő szesz nagy erővel. A tett próbák, melly szerént bizonyos tsövekbe vétetvén, azoknak felső végein a gyertyától meg gyúlt és azután folyvást égett, eléggé mutatják, hogy ez tulajdonképpen való Aër inflammabilis, vagy viz szer levegő. A Kis Sárosi lakosok egy szájjal állítják, hogy a mint az Atyáiktól is hallották, ember emlékezetétől fogva a Zúgó mindig illy állapotban volt; ha a pásztorok meg gyújtották, több Hetekig égett; hogy valaha magában meg gyúlt volna, arra nem emlékeznek. A

említett Tudósok vélekedése szerint, a föld gyomrában chemiai munkák által, víz bontható széllyel, s úgy származik ezen temérek szesz, a melly könnyűsége szerint, minden lehető utakon, a föld felső színe felé nyomódik. (»Közönséges Természeti Földleírás« készítette 1819. Eszt. Katona Mihály Pest. 1824. 149—150. l.)

359. Régi lelet Szombathelyen 1791-ben. Valahol tsak ássuk a földet, mindenütt találunk olly fenék földre, melly azt nyilván mutattya, hogy ő fölötte más valaha nem volt. Szombathelyen magam láttam 1791-dikben, midőn a mai székes templomnak a fundamentoma ásatott, melly gyönyörű nagy tábla padlatra akadtak, melly fehér és fekete kövekkel a Romaiaknak geniussait ábrázolta. Egy részét épen vették fel, s a püspöki lakásban talált új helyre. (»A Tsillagos Égnek és a Föld Golyobissának természeti előadása« Varga Márton N. Várad 1809. 261. l.)

360. Földalatti Folyó a Selmeczi bányákban. Úgy látszik, hogy a' viz a' föld gyomrában is sok helyen úgy öszve gyűl, valamint a' föld színén, és ott folyókat, 's nagy tavakat tsináll. A' Selmeczi bányákban, mellyek olly mélységen vagnak, hogy annyira még semmi más bányák nem hatottak a' föld kerekéségén; ugyanis némelly helyeken már 400 bányász ölnyi a mélység, mellyben a' 14-ik század óta mind egyre dolgoznak: itt az egyik üregben világosan hallja az ember a' sebessen folyó víznek zuhogását, melly a' bányától tsak egy kőszikla vastagságnyira vagon, úgy hogy, ha vigyázatlanságból ezen vékony köz falat által törték volna, Selymecznek minden bányái menthetetlenül vízzel borítottak volna el. (Hasznos Mulatságok 1823. Első félesztendő 104. l.)

361. Rothadatlan test-lelet. A' testeknek rothadatlanul való maradásokra talán azon mód is sokat tesz, mellyel vélek banni szoktak. Minden holt test t. i. kőkoporsóba tétetik, mellyben a' hús és a' belek lassanként öszve asznak, a' nélkül, hogy a' bőrnek legkevesebbet is ártanának. Erre példát láttam én 1779. Sz. Mártonban Pannonia hegyén a' Boldog Aszszony temploma alatt, a' hová a' Benedictinusok temetkeznek. Egész száraz testek voltak halomra rakva, mellyeket emelgetni lehetett a' nélkül, hogy a' tagok egymástól elestek volna. (U. o. 1820. Első félesztendő, 12—13. l.)

362. A' Liptó Vármegyei Hegyek. A' Liptó Vármegyei hegyeknek magassága, és emlékezetessége sok Utazók bizonyítása szerint, mind a' Havasokat, mind a' Schwejczai, és Tyroli hegyeket fellől halladják. Az ő sziklák igen nevezetesek, legkivált a' Demén falvaiak, mellyek közt a' Benikovai majd 3000 lépés magasságú. Ezen sziklákban igen sok üregek, és barlangok vagnak, mellyekben a' tsepegő kőnek (stalaktites, Stillicides) ezer változást és sok kővévált tsontokat láthatni, mellyek formájokra, és nagyságokra nézve, az ökör, és ló tsontoktól nagyon különböznek. Erdemes volna ezen hegy üregeket bővebben megvizsgálni. (H. M. 1821. Első félesztendő 151—152. l.)

363. Fojtó Kút Nagy-Szombaton. Nagy-Szombatban nem rég az a szerentsétlenség történt, hogy a' Kertész vödre a' Kútba esvén, Inassát érette lebecsátotta, 's az ott megmerevedett. Utánna bocsátá a' Legényi is, az is hasonlóképpen járt. Harmadik is le bocsátatván ezeknek segítségökre, hasonlóképpen járt. Az illyen történetekben szükségesebb volna az első szerentsétlent akár mimódon kihúzni, mint többeket szerentsétlenné tenni. Az illyen fojtó Szén-Savanyas levegőbe jobb volna szalma köteket kötélent lebotsátani, és mintha a' vizet meregetnék vele, azokat gyakran felhúzni. Így a' rossz levegő megtisztúlna. (H. M. 1824. Második félesztendő 232. l.)

364. A verhas járvány 1824-ben. Melly veszedelmekkel, és melly sokaknak halálával folyt le a' mostani nyár, közönségesen tudva vagon. Illy szomorú példákat hallottunk kiváltképen Gyöngyösről, hol sok százak lettek az uralkodó betegségnek áldozatai. Illy vérhasbeli betegség sokakat elragadt Vácson is. De különösen Veszprémben ezen nyavalya sokáig uralkodott, mellýről mind az Orvosoknak tudósítására, mind a' nem Orvosok jövődöbeli őrizkedésére kívántuk közölni egy figyelmetes, és tudós Orvosnak jelentését, melly így szöll:

Veszprémből Október 5-kén. A' múlt nyárnak ezen a' környéken rendkívül való szárazsága, — a' gyümölcsöknek ebből következtetett tökéletlensége, — az égi háborúknak ritkasága miatt a' levegőnek, bár szelek jártak is, úgy mint kellett volna, meg nem tisztulhatása 's a. t. már korán gyanították velem azt, hogy az egészségre egy illyen idő jársanak valami kedvetlen befolyásának kell következni, és már előre el készülve vártam, a' külömben is ezen esz-

tendő részében uralkodni szokott nyavalyának egyikét. Augusztusnak közepén kaptam a' legelső vérhasban szenvedő beteget, 's majd hirtelen igen sokan jöttek hozzám ugyan ezen bajban segedelemért. Az első napokban hideglelést forródzás, epedés, étel nem kívánás, iszonyú haszsikarások, 's majd minden 3—4 minutában véres bélmenés voltak a nyavalyának béllyegei. Utóbb a' forrótság elmaradván, a' többi meg maradt jelek mellé kivált a' kisdetek és más gilisztás személyeknél gyomor fájás és a' giliszta-bántásnak egyéb jelei; — a' végső napokban pedig a hol, vagy a segedelem el maradt, vagy az orvosi ápolgatás nem használt, rothasztó hideglelés — tsatolta magát. A' has-tsikarások, mellyek kivált a köldök körül jelentték a' vizsgálát alatt magokat, különösen olly rettenetesek voltak, hogy némelly gyermeknek, sőt éltesebbnek is, a' végbelét lúdtójsnyira kidülledve láttam, midőn a segedelemért szállítottam. Többnyire a falukon lakó, nyomorúlt elegelekkel élő, a' levegő viszontagságainak kitétetve lévő szegények 's ezek közt is különösen a' gyermek, 's ifjú korban lévő személyek voltak a veszedelmes betegségnek tárgyai. Egyebek közt körülöttünk kiváltképen Sz. király Szabadja, 's Vámos nevű Helyiségekben annyira el hatalmazott az említett, 's valósággal ragadóvá is lett nyavalya, hogy igen sokan áldozatjaivá is lettek. Itt helyben a' városban is, kivált Septembernek utolsó harmadában többeket, és jobbra gyermekeket el ragadott. Már most ugyan szünni látszik; mindazáltal még ma, midőn ezt írom is, hivatam egy olly lyánkához, a kinn tegnap előtt kezdődött; hanem tulajdonsága a' nyáritól, az idő jelenvaló járásához képest természetesen változott. Egyébiránt talán nem tsalatom, ha azt mondom, legalább szoros tapogatózásaim azt mutatják, hogy Veszprémbe ugyan a' ragadás útján tsúszott be, és a mostani betegek is alkalmasint az élébeniektől kapták azt el. Nekem szinte hetvenre menő különböző egyes esetekben olly kedvező kimenettel volt szerentsém ezen veszedelmes betegség ellen munkálódní, hogy tszak három gyermeket nem menthettem meg, és itt is részint a' körül lévő gondatlanságából történt recidiva, részint a rothasztó hideglelésnek legfelsőbb fokra hágott ereje, részint a gyermekekkel való nem bán-

hatás volt az ok. Használtam a' nyavalyának kezdeti korán tul (mert eleinte tsupa gyenge izzasztó és nyálkás itallal a' hideglelési forródzással együtt magát a' vérhas is tsirájában el fojtottam) a' többek közt különösen a' Ratanhiát Extractumban, vagy e' helyett a' Tormentilla és Chamomilla Extractumát, néhány esetben a' Nux Vomicanak Infusumat v. Extractumát, 's a' t. A' hol igen nagy has-szagatások voltak, az elébbiekkel öszve kötöttem az Opiumot vagy in substantia, vagy Tincturában. A' hast 's lábakat melegen tartattam. A' mi a' dietát illeti; früstökre makkvét fokhagymás és zsájás téjjel, ebédre riskása vagy árpakása levest igaz Sáfránnyal jó sűrűen, fokhagymás petsenyét, veres bort, osonnára dűnsztöltt birs-almát 's több efféléket rendeltem. A' szomjúság oltására ismét vagy riskása levét, vagy veres bort czitrommal, vagy berkenye levét 's a' t. adattam. Hogy a fekete kávé, fahéj, szeretsen-dió virága 's több ilyen tsupa bizgatók, mellyeket némellyektől láttam adatni, nem felelték meg a' várasnak, nem tsudáalom, mivel Orvosoknak szollok, ez a múltt nyáron uralkodott vérhas az én ítéletem szerént nem egyéb volt, mint: Scorbutus localis intestinorum. A' Veszprémi banyák enyvet főztek borban, vagy papirost téjben, 's ezt adták a' szegény betegnek, vagy spanyol-viaszt rágattak, pipats eczetet itattak velek. Többre mentek volna keményítövel, de ez talán azért nem kellett, mivel nagyon közönséges. Bártsak más Orvos Urak is a' neo- vagy archaeologizálás helyett Orvosi tapasztalásaikat közölnék a' Világgal — így többet tudnának mához esztendőre. Tóth József Orvos Doctor.« (H. M. 1824. Második félesztendő 233—236. l.)

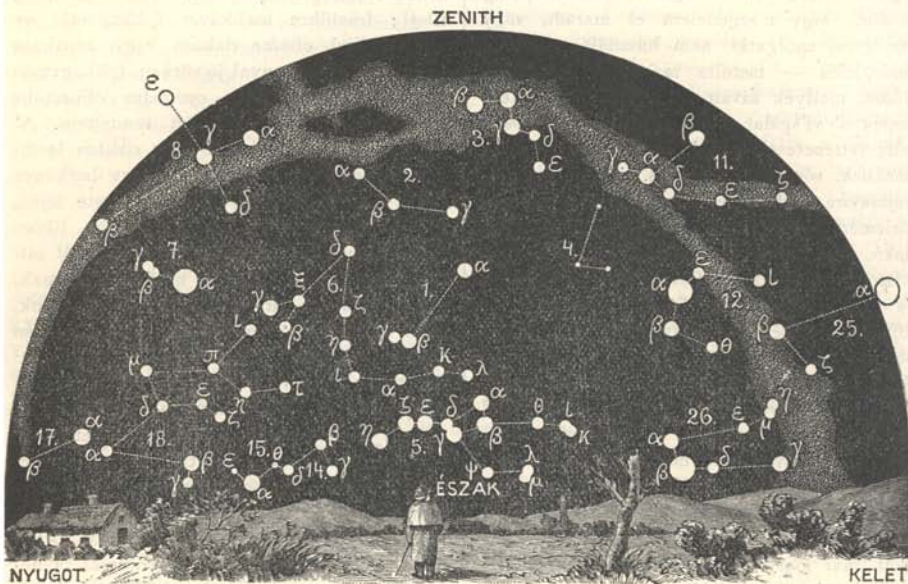
365. *Bóza ital a Bónságban.* A' Bónságban (Bánatusban) mind a' Rác, mind az Oláh Nemzet szokott készíteni valamelly ital nemét a' kukoricza kenyérből, a melly ital savanyús, és azt nevezi Bónának; és néha napján, némellyek, a' kik tudták ezt az italt: készíteni, abból úgy meggazdagodtak ott a' Bónságban, hogy az azzal való kereskedésből magoknak Temesvárott házakat vettek, a mint ezt nekem beszéllették, szavahivető Urak. (H. M. 1827. Első félesztendő 21. l.)

Közli LENGYEL BÁLINT.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: *Merkur* november 3-ikáig tartó retrográd mozgásában α Librae és α Virginis között tartózkodik. Eleinte a Naphoz való közelsége miatt nem látható; később hajnalcsillag, mely november 10-ikén legnagyobb nyugoti kitérése alkalmával legkényelmesebben látható. — *Vénus* szintén hajnalcsillag, mely október 29-ikén legnagyobb, α Lyrae-ét 477-szer felülmúló fényben ragyog. A Szűz csillagképében tartózkodik, Spicától észak-

nyugotra. — *Mars*, mely e havi közben α Virginis északi szomszédságából α Librae-ig mozog és e szerint mindig a Merkur közelében marad, csak röviden napkelte előtt látható. — *Jupiter* a Rák csillagkép főcsillagjai mellett tartózkodik és esti 10h után kelvén, az éj egész második felében látható. — *Saturnus* α Librae fölött áll; november 2-ikán együttáll a Nappal és nem észlelhető. — *Uranus* β Librae-től délre és α Librae-



A csillagos ég északi fele november 1-én Budapesten este 7 órakor.

1. Ursa minor; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Camelopardalis; 5. Ursa maior; 6. Draco; 7. Lyra; 8. Cygnus; 9. Andromeda; 10. Triangulum; 11. Perseus; 12. Auriga; 13. Canes venatici; 14. Bootes; 15. Corona (borealis); 16. Serpens; 17. Ophiuchus; 18. Hercules; 19. Aquila; 20. Delphinus; 21. Pegasus; 22. Pisces; 23. Aries; 24. Cetus.

től keletre áll és november 12-ikén szintén elmerül a Nap sugaraiba.

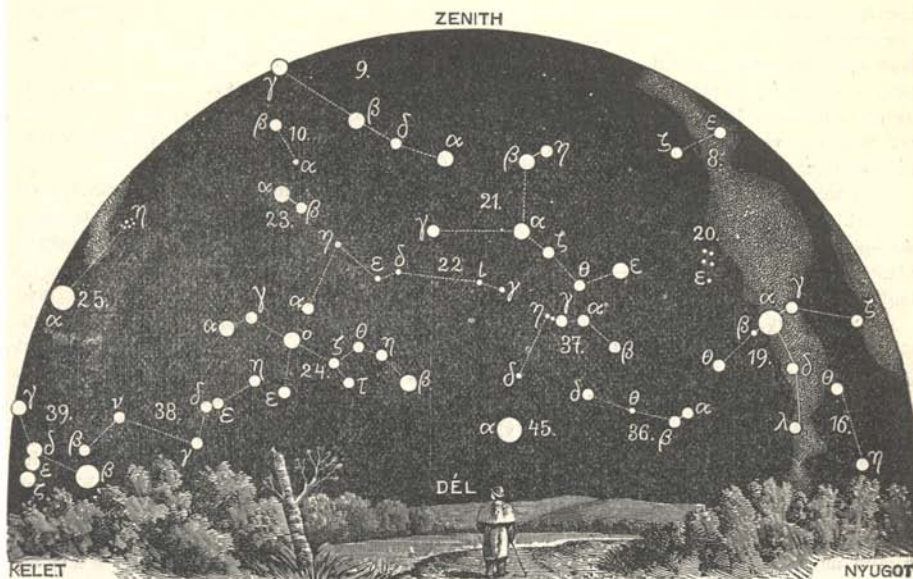
Tünemények: Október 16-ikán este 7h-kor a Mars és α Virginis együttállásban; a Mars 2^0 $27'$ -czel északra marad. — 18-ikán r. 2h 15m-kor β Persei fényminimuma; ugyanaznap r. 6h-kor a Mars és a Hold együttállása. — 19-ikén r. 8h-kor a Merkur együttállásban a Holddal; egy órával később a Saturnus együttállásban a Holddal. — 20-ikán éjfél után 1h-kor az Uranus együttállásban a Holddal. — 21-ikén éjfél után 4 percczel β Persei fényminimuma; ugyanaznap r. 8h-kor α Scorpii-t elfödi a

Hold. — 23-ikán e. 8h 53m-kor β Persei fényminimuma. — 26-ikán e. 5h 42m-kor β Persei fényminimumában. — 28-ikán d. e. 9h-kor a Merkur és a Mars együttállásban; a Mars $31'$ -czel (egy teleholdtámmérvével) északra marad, de a szép konstelláció a Naphoz való közelség miatt nem látható. — November 2-ikán d. u. 5h-kor a Saturnus együttállásban a Nappal. — 3-ikán r. 5h 56m-kor ϵ Arietis 4-edrendű csillagot elfödi a Hold, a mi nálunk is látható; az adott idő a fődés közepe. — 4-ikén r. 2h 39m-kor η Tauri 5-ödrendű csillagot elfödi a Hold, mi nálunk is látható; fődés közepe; ugyanaznap r. 2h

56^m-kor 20 Tauri 5-ödrendű csillagot nálunk is láthatólag, fődí a Hold; fődés közepe; általában ez időben a Hold a Plejádokon halad át. — 5-ikén e. 9^h-kor β Tauri-t elfődí a Hold. — 7-ikén r. 4^h 57^m-kor β Persei fényminimumában. — 9-ikén r. 8^h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 10-ikén r. 1^h 46^m-kor β Persei fényminimuma; ugyanaznap e. 7^h-kor α Leonis együttáll a Holddal s el is fődí a Hold. — 11-ikén r. 5^h 48^m-kor ρ Leonis 4-edrendű csillagot nálunk is láthatólag elfődí a Hold; a jelzett idő a geocentrumos együttállás közepe. —

12-ikén e. 10^h 35^m-kor β Persei fényminimuma. — 13-ikán d. e. 11^h-kor a Vénus és a Hold együttállásban.

Ujdonságok. Ismeretes, hogy a csillagászok a bolygók tömegeit mintegy mérlegelni tudják, vagy úgy, hogy összehasonlítják esetleges holdjaikra való vonzásukat azon vonzással, mellyel a Nap a bolygóra hat, vagy, hogy megfigyelik valamely kis bolygónak vagy üstökösnek a Kepler-féle tiszta ellipszises mozgástól való eltérését, mely ismét valamely bolygó közelsége miatt jön létre. Azok, a kik kevésbé bíznak a csilla-



A csillagos ég déli fele november 1-én Budapesten este 7 óraker.

25. Taurus 26. Gemini; 27. Canis minor; 28. Cancer; 29. Hydra; 30. Leo; 31. Coma Berenices; 32. Virgo; 33. Libra; 34. Scorpius; 35. Sagittarius; 36. Capricornus; 37. Aquarius; 38. Eridanus; 39. Orion; 40. Lepus; 41. Canis maior; 42. Crater; 43. Corvus; 44. Lupus; 45. Piscis austrinus; 46. Columba; 47. Argo; 48. Centaurus.

gászok számadataiban, bizonyára meglepetés-látják, mily pontosak az ilyen, különböző módszerekkel levezetett tömegértékek. Így pl. Jupiter tömege holdjainak mozgási viszonyaiból levezetve, a Nap tömegének 1047,82-ad részét teszi. A Faye-féle üstökös háborgatásaiból e tömeg 1047,79-nak, a Winnecke-féle üstökös mozgási eltéréseiből 1047,17-nek adódik. Themis kis bolygó és Polyhymnia asteroid mozgásai e tömegül illetve 1047,54 és 1047,34-ot adnak és Saturnus vonzó hatása a Jupiterre ennek moz-

gásában szintén megfigyelhető háborgatásokat okoz, melyekből e nagy bolygó tömegszámául 1047,38 vezethető le. Ime mind-ezek nagyon jól összevágó értékek, melyek az eredmény megbízhatóságában kétséget nem hagynak.

A jelenleg sokat tanulmányozott héliumnak első fölfedezője Palmieri, ki ez anyag spektrumvonalát a Vezuv egy sublimációjában már 1882-ben találta.

K. R.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

(21.) *A rumunyesi lobogó forrás.* Krassó-Szörénymegye facseti járásának Rumunyest községe határában nem érdekeltlen természeti jelenségekkel bíró forrásra akadtam. A román ajkú lakosság nyelven »*Balta caldea*«-nak, azaz meleg forrásnak vagy meleg tónak nevezett forrás a Béga folyót szegélyző kis rét közepén van, a folyótól alig 20 lépés távolságban.

A tó, illetőleg forrás körülbelül 12—15 m² területű medenczében fekszik. Mélysége 80—90 cm. Kristálytisza vize 15 C⁰ körül változik, de sohasem süljed — 0⁰ alá s a leghidegebb télben sem fagy be.

Télen, mikor a szomszéd Bégát jégkéreg borítja, a tóban mossák fehérneműiket az asszonyok. Nyáron a legkellemesebb fürdő, sőt valóságos gyógyítófürdő; itt keres orvoslást a lábfájós, a köszvényes, csúzos, egy esetben pedig, állítólag, vizibetegségben szenvedő asszony talált teljes gyógyulást.

A forrás vízbőségét legjobban jellemzi lefolyásának mennyisége, mely azonnal egy kisebb malmot mozgat. Homokos, kavicsos talaján millió és millió apró, tölséralakú kis nyilásból bugyog föl a víz gázbuborékokkal vegyest. Három üvegpalczkkal fogtam föl e gázokból, melyek minden kétséget kizárólag a szénsav tulajdonságát árulták el: Egyik palaczkban az égő gyertya elaludt; a másik palaczk tartalma a mézvizet megzavarta; a harmadik palaczkból pedig a gázt átönthettem egy másik palaczkba.

Chemiai összetételével ott a helyszínén nem ismerkedhettem meg; ezt különben is nagyobb szakértőnek kellene megállapítani; de annyit konstatálhatok, hogy sem ize a szénsavas vizet nem árulja el, sem lerakódása a vastartalomra nem emlékeztet.

Az egész környéket a Polyana-Ruszka hegy ágai hálózzák be. E hegység főtömege szürkés-fehéres kristályos mészkő, melyet nemcsak épületanyagúl, hanem finomságánál fogva kőfaragásra és üvegyártásra is hasz-

nálnak, mint pl. Tomesten, hol egy nagy üvegyár van.

E hegyvidék szolgál a rumunyesi lobogó forrás vízgyűjtőjéül. Nagyon természetes tehát, hogy a beszívargó víz a mészkő tömegében üregeket, sőt tágas barlangokat váj; pl. Farasesten is van egy nagy barlang, melyről a nép azt hiszi, hogy egész Mehádiáig terjed.

S így lehetséges, hogy a rumunyesi forrásban kibugyogó szénsav a hegy tömegében oldás közben szabaddá váló szénsavnak egy része, még pedig jelentékeny része.

A szénsav dús volta magyarázza meg azt a jelenséget is, hogy a szakadlanul bugyogó gáz nem engedi a víz hőmérsékletét még a leghidegebb télen sem a fagypontra süllyedni.

LEJTÉNYI SÁNDOR.

(22.) *A juhtenyésztés és a rovarkárok.* Talán nem végzek fölösleges munkát, ha, mint juhtenyésztő, a Természettudományi Közlöny szeptemberi füzetében megjelent »A magyarországi rovarkárok és a juhtenyésztés« című érdekes közleményre vonatkozólag a f. évben tett tapasztalatomat röviden közlöm.

A múlt év őszén, már szeptember elején megkezdtem a vetést, úgy hogy e hó 15-ikéig két tábla búzám (42 hold) gyönyörűen kikelt volt. Ezen területen — a kedvező időjárás folytán — a búzavetés csakhamar elbokrosodott és mindaddig, míg a hó le nem esett, 300—500 db. birkának szolgált pompás legelőül. Le is ették annyira, hogy a levélzetből alig látszott valami.

Tavasszal e 42 holdnyi búzavetésnek csakis azt a részét legeltettem, melyen az esetleg beálló száraz időjárás mellett sem tarhattam attól, hogy a legeltetés a szalma-termés rovására történik. E kijelölt 10 holdnyi területen az anyabirkák április 24-ikéig legeltek.

A tavasz vidékünkön is gazdag volt csapadékban, tehát a tavaszi legeltetés alatt gyakran előfordult az a kedvező körülmény,

melyet a közlemény szerzője említ, hogy t. i. a juhok a búza vagy más növény levélezetének tövében tartózkodó álczákat betiprás által is pusztíthatták. Junius havában e túl korai 42 holdnyi buzámon már nagy mértékben észleltem a hesszeni légy pusztítását, holott a szeptember hó végén, október elején vetett gabonákban abszolúte semmi kár sem volt.

A juhokkal való legeltetésnek ez esetben magam is némi hasznot tulajdonítván, első teendőm volt, a tavasszal is legeltetett és jól megtipratott 10 holdnyi részt pontosan összehasonlíttani azon területtel, melyen a juhok

csak ősszel legeltek. E vizsgálódásom eredménye az volt, hogy a hesszeni légy álczáját teljesen egyenlő mértékben találtam mindkét területen, mindennütt egyenlő számban feküdtek a töben letört búzaszárak, melyek azután csak ocsút adtak.

Meggyőződtem tehát, hogy a hesszeni légy álczáját a birka sem legeléssel, sem pedig betiprással nem pusztíthatja, s ha e rovar pusztítása körül a juhtenyésztésnek valami hasznot tulajdonítunk, úgy az egyedül az alászántott tarlókon kinőtt gabonalevelekre *esetleg* lerakott tojások lelegelésében nyilvánul.

V. E.

KÉRDÉSEK.

(114.) A Közlöny juniusi füzetében H. G. F. azt írja a 331. lapon levő 24. feleletben, hogy a füstí fecske Afrikában is lakik, ott fészket rak és költ is. Bátorkodom kérdezni, mely hónapokban költenek az afrikai fecskék, azokban-e, mikor nálunk Európában, vagy máskor? Ha a madarak költésében a hőmérséklet valami szerepet játszik, azt kellene feltételeznünk, hogy Afrikában, mely egészen a trópusi és subtópusi övben fekszik, az év bármelyik szakában költhet a fecske, természetesen a magasán fekvő helyeket kivéve, hol bizony a fagyponyt alá is süllyed a levegő hőfoka az ottani téiben.

Ha tehát az afrikai fecske, a levegő hőmérsékletét tekintve, azokban a hónapokban is költhet, mikor a mi fecskéink is ott vannak, vajjon megfigyeléseken alapszik-e azon állítás, hogy a tőlünk odavándorlók ott nem költenek? Vajjon az afrikai ornithológusok meg tudják-e különböztetni, melyik fecske afrikai törzslakos, s melyik vándorolt mi tőlünk oda? S ha Afrikában törzslakos fecskék is tartózkodnak, miért szakad el tőlök egy részök s jön Európába költetni? Így Herman Ottó alig fogja kideríteni a fecske vándorlásának okát; pedig ő kimutatta, hogy a fecske az északiabb és magasabb fekvésű helyeket később foglalja el, mint a délieket és kisebb tengerszíni fekvéssel bírókat, a mi, meteorológiailag szólva, annyit tesz, hogy a fecske vándorlása tavasszal bizonyos fokú izothermával esik össze.

HERGYFOKY KABOS.

(115.) Gazdák társaságában hallottam, hogy a lovak gyakori megvakulásának a legtöbb esetben a szemellenző az oka. Igaz-e ez s mily alapon magyarázható? R. S.

(116.) Miből áll az Eau de Botót-féle szárvíz? R.

(117.) Gyermekeim lencseszerű képződményekkel játszottak főzősdit. Mikor kérdeztem, honnan vették, megmutatták, hogy tölgyfalevelekről szedték. A tölgyfalevél alsó lapját több-kevesebb lencsenagyságú és formájú kinövés lepi, mely a középpontjával nőtt csak rá a levélre, a ránövés helye a levél felső lapján világos pontul tűnik át. Színök zöldes-sárga, némelyeké pirosló; ha a levél fonnyad, megbarnulnak s szélük felkunkorodik. Néztém őket 40 dioptriás lupéval, de csupán kiülős szerkezetet és finom szőröcskéket láttam rajtuk; azonban a levél felé fordult oldalukon az erős lupéval nézve is csak pontszerű nagyságú színtelen állatocskák mozogtak. Ezekből azt sejttem, hogy valami gubacs-termések e lencsék. Szíveskedjenek meghatározni, mik is valójában.

—DI.

(118.) Egyik ismerősöm kitűnő karban levő szőlőtelepéről a mostani kiváló termés alkalmából szőlőfajta-gyűjteményt óhajt zárt üvegekben a millennáris kiállításra készíteni. A siker érdekében szabadjon becses tanácsát az iránt kikérni, minő folyadékot vagy folyadékkeveréket lehetne alkalmazni, hogy a benne elteendő fürtök jól konzerválódjanak s egyszersmind a kék és vörös festékanyagok bántatlanul hagyassanak?

S. K.

(119.) Milyen chemiai összetételű fekete és egyéb színű festéket lehetne a fára oly módon alkalmazni, hogy az a fényezés alatt szét ne folyjon? Sz. Ö.

(120.) Az eczetágyakon képződő lepény javára vagy kárára van-e a további eczetképződésnek? Cs. L.

(121.) Ismeretes-e az úgynevezett fekete radirgumminak, illetőleg gummi elasticumnak feloldása. Mily oldószert s eljárást kell alkal-

mazni, hogy a fent nevezett anyagot feloldhassam, hogy vele gummicsorepedést szilárdan beragasztthassak. P. F.

(122.) Lakásom udvarán egy kútát óhajtanék furatni; minthogy azonban az alig 3 km. távolságra eső községben lakásom udvarához körülbelül egyenlő magasságban megkísérlett kútúrás 100 méterig nem vezetett eredményre, e körülmény gondolkozóba ejtett, mert hiábavaló költséget nem akarnék magamnak okozni. Teljes tisztelettel kérek szíves útbaigazítást, milyen lépéseket tegyek szakértői vélemény megszerzése végett?

G. J.

(123.) Vajjon czélszerű-e egészségi szempontból a szilvalekvárt rézüstben főzni, a mint az általában szokás; nem volna jobb valami más edényben főzni? P. G.

(124.) A gépek kenésére használt olajok között miképen lehetne valamely egyszerű módon a nagyobb zsírtartalmút felismereni? P. G.

(125.) Miféle lepke hernyói azok, melyek a mellékelt almafaleveleket olyan sajtószerűen összeszövik és pusztítják? Orbánhegyi kertemben nagyon el vannak szaporodva. Mit lehet ellenök tenni most és a jövőben? Sz. K.

(126.) Egy malom-árokban, melynek felső végén turbina van, pisztrángot akarnék tenyészteni. A vizet egy hegyi patak szolgáltatja, melynek felső részében, sőt a malom-árok melletti eredeti medrében is azelőtt nagyon sok pisztráng volt, de a folytonos halászás következtében nagyon megapadt. A malom-árok 80—100 m. hosszú s vize, mely meglehetősen gyors folyású, 25—40 cm. mély; nagyobb köveket azonban nem tartalmaz (melyeket a pisztráng állítólag nagyon szeret), hanem csak kisebb-nagyobb kavicsokat; a turbina alatt kitünő forrás is van. Itt-ott láttam is benne néhány pisztrángot s szeretném tudni, alkalmas-e ez a hely nevezett halnak nagyban való tenyésztésére s ha igen, lehet-e a földmivelésügyi miniszterium útján ikrát kapni? Tessék továbbá egy a tárgyra vonatkozó magyar, német vagy francia szakmunkát ajánlani. R. J.

(127.) Van egy pár tyúkunk, a melyek tojásaikat mindig megeszik. Kérünk felvilágosítást arra nézve, hogy mit kellene velök tenni, hogy ettől elszokjanak. B. B.

(128.) Azt tapasztaltam, hogy a mérsékelt égajli fák levelei kevés kivétellel csip-

kés szélűek, ellenben a trópusi fák levelei majdnem mind épszélűek. Kapcsolatban van-e ez és mennyiben a növények élettanával?

B. K.

(129.) A folyó évi juniusi füzetben »Az elektromos kivégzésről« cím alatt közöltetik, hogy »elektromos ütésekkel latszólóg kivégzett embereket mesterséges lélekzés segítségével újra életre keltek.« E közlemény értelmében tehát a villámsujtotta embereket is életre lehetne ébreszteni. Igaz-e sokaknak az az állításuk, hogy minden villámsujtott ember csak álhalott? B. K.

(130.) Wünsche drezdai gyárostól egy Steinheil-féle »Rapid Antiplanet« fotografiai objektivet hozattam 135 márkáért. Az összetett lencsének felső lencséjében középtájon a felszín alatt körülbelül 2 mm. mélységben két, mintegy $\frac{1}{3}$ mm. átmérőjű léghólyag van. Én ezt lényeges hibának tartva az objektivet visszaküldöttem. A gyáros azonban azt mondja, hogy ez nem hiba. Szíveskedjenek felvilágosítani, vajjon a lencsében levő léghólyag kifogásolható hiba-e, vagy nem? N. M.

(131.) Két fiatal vadgesztenyefám, miután már összes idei gyümölcsüket és levelüket elhullatták, újra teljes virágzásnak indultak. Az időjárás igen kedvező, s talán annak tulajdonítható e szokatlan tünemény. Kérek erre vonatkozólag szíves felvilágosítást.

B. K.

(132.) Szíveskedjenek megismertetni a pyroxylin készítmódjával. B. K.

(133.) Némely almán az a különös jelenség tapasztalható, hogy húsos része bizonyos helyen átlátszó, keményebb mint a többi része s íze is más; a nép az ilyet »jeges« almának mondja. Miféle jelenség ez, s mi a fiziológiai és anatómiai oka? P. S.

(134.) Vetyeményes kertünkben a torma túlságosan elszaporodott; miként lehetne e növényt onnan úgy eltávolítani, hogy az többé e helyen ne tenyesszék? K. Gv.

(135.) Biztosan vezérlő és könnyű menetű növény- és bogárhatózó könyvnek szeretnék a birtokába jutni. Szíveskedjenek nekem ily könyveket ajánlani. K. Gv.

(136.) Kérem oly műnek címét, melyben a rovarok nevei a legújabb rendszerbe foglalva vannak meg. Rovargyűjteményem rendezése céljából volna ilyenre szükségem.

Sz. B.

FELELETEK.

(112.) Érdekes és minden esetre figyelemre méltó a fenyőknek az az élettani jelensége, hogy a vezérrügy (csúcsrügy) vagy vezérhajtás kipusztultával az alatta örvösen álló s csaknem vízszintes irányú oldalhajtások valamelyike eme vízszintes vagy kissé ferde helyzetét elhagyva, fölfelé irányul, utóbb egészen függőleges helyzetbe jut s megváltoztatott növekedése irányán kívül erősebb fejlődésével is eltér társaitól, a fővagy vezérhajtás szerepét vállalván magára. Az ilyen módon támadt hajtás teljesen pótolja a tönkre ment vezérhajtást, azért jogosan lehet pótvezérhajtásnak nevezni, mely néhány esztendő múlva annyira kifejlődik, hogy gondosabb szemlélet nélkül nem is gyanítanók oldalhajtásból való származását, későbbi korban pedig sokszor egyáltalában nem marad ennek észrevehető nyoma. A fenyők ezen pótvezérhajtása nemcsak orthotrop növéssé válik ki, hanem elágazás-módjával is, mert pl. a luczfenyő oldalágain keletkező hajtások vízszintes irányban kétoldalt jelennek meg, a pótvezérhajtáson pedig további hossznövekedése folyamán 4—5 örvös állású hajtás képződik. E jelenség egyébként nemcsak a fenyőknek, hanem a lombos fákknak, sőt számos fűnemű növénynek is tulajdonsága, a mit gyümölcsfák nevelése közben sokszor szándékosan idéz elő a kertész. A rendes vezérhajtás bizonyos távolságig visszametszetvén, a csúcshoz legközelebb eső oldalhajtás vagy rügy földtől görbülő (negatív geotropikus) viselkedésénél fogva fölfelé törekszik s a megcsonkított törzs egyenes folytatásaként növekedvén tovább, pótvezérhajtássá válik; e közben azonban az alatta levő többi rügyek erősebb koronaképződésre indíttatnak. A fenyőfáknak szóban forgó jelensége csak azért tűnik fel inkább a szemlélőknek, mert ezek a fák az ágak és hajtások képzésében jellemző szabályosságot árulnak el, a mennyiben a sudaras törzsből ugyanazon magasságból több, nagyjából egyenlő fejlettségű hajtás nő ki, melyek csaknem derékszögben növekednek tovább. Ha már most valamelyik oldalhajtás pótvezérhajtássá válik és vízszintes helyzetét függéllyel cseréli fel, ez a szabálytalanság önként érthetőleg leköti az észlelő figyelmét.

Hogy miként értelmezendő ez a jelenség, mi az oka ezen regeneráló fejlődésmódnak, főleg pedig hogy miért nem követte a

többi oldalhajtás is a fölfelé irányuló, tengelyes növést, azt következőképen magyarázhatni. A vezérrügy vagy vezérhajtás elpusztulásával a nedvkeringés szállította tápláló anyagok a szokott — ez esetben fölös — mennyiségben jutván a fenyőfának felső részeibe, e fölösleg az elhalt vezérhajtás helyett más részek fokozottabb táplálására fordíttatik. A tápláló nedvnek eme fölöslege már most legelső sorban a legfelső örvben álló oldalhajtások közül rendes esetekben csak az egyiknek jut osztályrészüll, még pedig a legerősebbnek; ez közelebbi élettani okát abban leli, hogy az ilyen viszonylagosan — olykor észrevehetőleg nem is — legerősebb oldalhajtásnak vegetatív szövet-elemei erélyesebben funkcionálnak és kedvezőbb szöveti folytonosságban lévén a tengelyrész hasonló vezető szöveivel, e körülmény természetszerűleg gyorsabb, erélyesebb táplálkozást, ez pedig nagyobb fokú növekedést von maga után. Ebből kifolyólag ez egyik oldalhajtás sejtjeiben erősebb, gyorsabb növekedése miatt nagyobb duzzadság (turgor) van és az ez úton a nedvkeringés irányában működő feszítő erőnél fogva a hasonló körülmények között növekedő vezérhajtás irányát követi, vagyis földtől görbülve (negatív geotropizmussal) nő tovább. Hogy a hajtások eme negatív geotropizmusára mennyire hat a táplálkozás foka okozta növekedési erély, azt számos idevágó példán megfigyelhetjük. A budapesti Stefánia-körúton pl. ez idő szerint a fenyő-ültetvény tájékán egy csaknem törzséig erősen megcsonkított *Ailanthus*-fa látható, melynek csonkítási helyeiből számtalan hajtás nagy erővel tört ki, mindegyike feltűnően függélyes egyenes növéssű (orthotrop). Jellemző tényül említhetem itt fel azt is, hogy azok a lombos fák, melyek csonkítások nélkül — tehát rendes viszonyok között — akár faji természetöknél, akár helyi kulturális viszonyaiknál fogva lassabban növekednek, tehát hajtásaikat kevesebb energiával táplálják, azoknak ágai sokkal nagyobb szögletek alatt hajlanak el a függélyes főtörzstől, mint a gyorsan és nagyobbr eréllyel növekedő fákön tapasztalhatni. Ez különösen csemetekorban (hárs-, szil-, gyertyán-, bükkfákon, Celtisen stb.) feltűnően észlelhető.

Ezzel kapcsolatban nem lesz érdektelen röviden megemlíteni azt is, hogy a szerveknek ugyanilyen abnormális irányváltoztatása

tapasztható a gyökéren is; ha t. i. a főgyökér vége bármely okból elpusztul, a gyökércsúcshoz legközelebb eső, bizonyos szöglet alatt kiinduló gyökérág, az elhalt főgyökér irányát követi s erős geotropikus növekedésével a főgyökérnek egyenesen pótlásul szolgál. Ezt a viselkedést egyébként fiatal csíranövényeken rövid idő alatt mesterségesen is előidézhetni.

Azon erő forrásául, a mely geotropikus görbülések alkalmával ezt a belső és kifelé ható munkát végzi, nem tekinthetjük a Föld vonzó erejét. Azt az erőt maga a növény szolgáltatja — mint élő organizmus — és a nehézségi erő, mely az inger okául szerepel, azt az erőt bizonyos körülmények között csak kiváltja. Pedig ez az erő aránylag nagyon tetemes munkát végez, a mi kitűnik abból, hogy a negatív geotropikus görbülések miatt az illető hajtásrészlet sokszor eléggé súlyos tömege, a Föld vonzó erejének leküzdésével, a függélyes irányba emeltetik.

Egyébiránt a tökéletesség kedvéért azt is meg kell említenem, hogy nem épen ritka az az eset sem, a midőn a fenyőfák csúcsrügyének elpusztultával az alantabb levő oldalhajtások közül egy helyett kettő vagy néha három is kiválik, melyek mindegyike fölfelé törekszik s mintegy vetélytársaknak látszanak a vezérhajtás szerepének elérésében; a *Picea excelsa*-k között pl. tudnék ilyeneket mutatni. Ilyenkor a pótvézerhajtás-ikrek a függélyes irányon testvériesen akarván osztozkodni, mindegyikök más-más oldalról csak megközelíteni parkodik a függélyes irányt, úgy hogy a kettős pótvézerhajtás divergálásának szöge ilyenkor nem több, mint 10—15°. Ez eset magyarázatául csak az előbbiekre lehet itt is utalnom, azzal a különbséggel, hogy ilyenkor véletlenül egy helyett két vagy három oldalhajtásban van meg egyformán az az élettani praedispositio, mely erősből növekedést és vele kapcsolatosan a növekedés irányának megváltoztatását eredményezi.

DR. SCHILBERSZKY KÁROLY.

(114.) Az európai füstifecske Afrikában való költésére nézve pozitív feleletet adni nem lehet azért, mert Afrikában rendszeres hálózatos megfigyelések sohasem történtek s így az elvonulók és maradók, tehát a költés kérdése is mind e mai napig nyílt kérdés s csak fölvetések és vélemények vannak, a melyek azonban nélkülözik a tapasztalati alapot, s így eldöntetlenek. Nemcsak a faj azonossága, hanem a fészkelés is szer-

főlött ingadozik; biztos csak az, hogy Afrikának van egy autochthon faja a *Hirundo Cahirica* auct., mely mindenképen önálló faj. Az én összeállításomból — különösen a mióta Gibraltárból Howard L. Irby angol ezredes adatait birom — mindinkább az tűnik ki, hogy a vonulás inkább *terjedés*, még pedig tavaszkor a tavaszodással haladó és úgy, hogy az *északibb* pontokra való fecskek *előbb* indulnak Afrikából. A nevezett angol ornitológus szerint a fecske Gibraltárra átlag véve februárius 13-ikán érkezik meg, 23-ikán kész a fészke, május 24-ikén szárnyra kel az új nemzedék, tehát akkor, a mikor ugyanez a madár északi fészkelése helyére — Luleá 65° 36' é. sz. — még csak megérkezik s fészkeépítéshez hozzá lát. A legnevezetesebb azonban az, hogy a februárius 13-ikán Gibraltárban megtelepedő fecskekkel *ott* nincs vége a vonulásnak; sőt április 24-ikéig mindig átvonulnak észak felé tartó seregek s átrepülnek a már javában fészkelőket. A mi az izothermát illető föltevést illeti, úgy én azt a II. nemzetközi ornitológiai kongresszus iratainak harmadik kötetében, mely a magyar vonulási elemeket tárgyalja, még pedig a 41. lapon felhozom. Mindennek a vége pedig az, hogy e kérdésben még Európa területén is sok a homályos és föltevéses, a mit csak intenzív, hálózatos megfigyeléssel lehet megoldani a jövőben. HERMAN OTTÓ.

(115.) A lovak szemellenzője a legtöbb esetben legalább is fölösleges függelék a kantáron, azért az okszerűen gondolkozók el is hagyják. A katonaság lovainak nem adnak szemellenzőt; Budapesten a közúti vaspálya és az omnibusz-társaság lovai sem viselik. Bővebben olvashatni e tárgyról »Az állatok óre« folyóirat (az Orsz. Állatvédelmi Egyesület közlönye) 1895. I. számában, a hol Monostori Károly állatorvosi akadémiai tanár fejtegeti, hogy mennyire nem felel meg a szemellenző a várakozásnak, a czélnak, melyet hozzá fűznek, sőt épen az ellenkezőt eredményezi a mellett, hogy a lónak valóságos kínzó eszköze s szemének megölője. Azt is határozottan mondja, hogy a szemellenző indirecte vagy directe a vakságnak egyik leggyakoribb okozója. A szemellenző valóságos felfogója a pornak és pizsoknak, mely róla és általa a szembe verődik, a szemhártyát izgatja s gyuladást idézi elő. Fokozottabb rossz hatása van az olyan szemellenzőnek, a mely lötyög a szemek fölött s minden lépéskor egy-egy ütést mér a szem környé-

kére s egy-egy adag port és piszkot ver a szembe. Ilyen értelemben nyilatkoznak más szaklapok is s tényleg igazat kell nekik adni.

P. J.

(116.) Az »Eau de Botôt« összetétele (Winkler szerint) a következő: Tinctura cedri 500 s. r., Tinctura myrrhae 155 s. r., Tinctura Rhataniae 125 s. r., 5 csepp Ol. ment. pip.)

W. V.

(117.) A kocsántalan tölgy (*Quercus sessiliflora* Stn.) leveleinek alsó lapján levő lencseszerű képződmények tényleg gubacsok, melyeket a *Neuroterus lenticularis Oliv.* nevű kis gubacsdarázs lárvái idéznek elő. A petéket tavaszkor az anya-darázs a levélnek finom ereire rakja s a kikelő lárvák a levél szövetébe bujva s rágva idézik elő a gubacsokat, belsejökben táplálékot és védelmet találva. Ez apró gubacsok ősz felé lehullanak a földre, a bennök levő lárvák bebábozódnak, gubacsdarázsokká alakulnak s végre tavaszkor a gubacs falát kirágva kirepülnek s petéiket a tölgy rügyeibe rakják, a melyekből tavaszkor új gubacsok fejlődnek, még pedig egészen más, gömbölyű alakúak a levélen és barkán, melyeket *Spathogaster baccharum*-nak neveznek. E darázsok csoportjában ugyanis dimorphismus uralkodik; van tavaszi és őszi nemzedékek, melyek más-más gubacsot hoznak létre, azért — nem ismervén régebben a kapcsolatot — két néven is nevezik őket.

A beküldött tölgyfalevelek felső lapján is vannak hasonló lencseformájú gubacsok, melyek általában pirosak és kevésbé szőrösök; ezek a *Neuroterus fumipennis Hig.* faj lárváinak művei.

P. J.

(118.) Gyümölcsfélék vagy egyéb növénykészítmények eltartására való biztos szer még nincsen. Azt mondják, hogy a formalin (a formaldehydnek 40%-os oldata, a melyet Schering kémiai gyára Berlinben készít) arra való szer. Tessék vele kísérletezni. Saját magam a következő folyadékot szoktam használni: 400 gramm víz, 100 gramm glicerin, 1 gramm salicylsav, 1,5 gramm konyhasó, 0,3 gramm sublimát (chlór-higany). Ezen folyadékban azonban a növények zöld színe eltűnik.

W. V.

(119.) A fára bármint aquarell festékekkel lehet festeni, a nélkül, hogy az a fényeskor szétfolyna, ha a fát a festés után az úgynevezett »fehér spirituszakkal« (a melyet minden droguistánál kapni) bevonjuk, még

pedig egymásután kétszer. Erre a lakkra azután bátran lehet a tárgyat fényezni.

W. V.

(120.) A kérdés nem egészen világos, mert eczetágnak épen azon kocsonyás lepényt szoktuk nevezni, mely a boreczet alján képződik. E kocsonyás (*zoogloea*) tömegek keletkezése az eczetképződésnek csak kárára van, mert az alkohol csakis a folyadék felszínén úszó, fátyszerű hártját képező eczetbacillus közbenjárásával oxidálódik eczetsavvá. A földolog mindig a direkt napfény vagy erős szórt fénynek kerülése, mert a fény az eczetbacillus munkaképességét nagy mértékben csökkenti.

W. V.

(121.) A nem vulkanizált nyers fekete kaucsuk semmiféle oldószerben nem oldódik tökéletesen, hanem az ismeretes gyantaoldó szerek, mint pl. a benzol, naphta, szénkéneg stb. feloldanak belőle egy ragadós, nyújtható anyagot, egy nehezen oldható, vagy egyáltalában oldhatatlan, de igen rugalmas anyag pedig visszamarad. Szakadt vagy repedt kaucsuktárgyakat legjobban a guttaperchának szénkénegben való oldatával lehet ragasztani, mely oldathoz még kevés velencei terpentint teszünk. Angolországban a szuterek azzal feldozzák a szakadt cipőt olyformán, hogy a szakadás helyére a széleken vékonyra reszelt és a guttapercha oldatával bekenet bőrdarabot fektetnek és meleg vasalóval oda szorítják. Ez által az illő szénkéneg elszáll.

W. V.

(122.) Kútásás ügyében helyszíni szemle nélkül, az íróasztal mellől véleményt mondani nem lehet. Kívánatos, hogy ily ügyben geológus menjen ki a helyszínére s ott tanulmányozza a viszonyokat. Ez annál is inkább megtörténhetik, mert a földművelésügyi m. kir. miniszter 1892. évi november 27-ikén 58,943. sz. a. kelt körrendeletével az artézi kutatás szándékozókknak ingyen felajánlotta az állami szakértőket. Tehát nyujts be közvetlenül a földművelésügyi m. kir. miniszterhez a geológus kiküldetése iránt kérvényt. A kérvényre ragasztott 50 kr.-os bélyegen kívül egyéb költsége nem lesz s megkapja a szakértői véleményt.

H. Gy.

(123.) Fényesre tisztított rézüstben bátran főzhetünk szilvát, paradicsomot és bármilyen gyümölcsöt. Ősanyáink akós rézüstökben főzték a szilvaít, a paradicsomlepényt; sőt még a télire eltartandó, hordócskákba rakott uborkára is, külön e czélra készült

rézüstben főzték, megfelelő fűszerekkel az eczetet és forrón töltették az uborkákra; egyáltalában a konyhaedény mind vörös rézből volt anyáinknál, pedig nem főzték kevesebbet, nem rosszabbat mint mi.

Tapasztalatom szerint a fényesre csiszolt rézüstben, bár 8—10 órát főtt legyen a szilva, de nem hűlt ki benne, hanem forrón töltötték a megfelelő fa- vagy cserépedénybe, sohasem vett magába rezet, hacsak nem oly csekély mennyiségben, a mennyi nem árt az egészségnak.

Némelyek a bunszlai ólommentes cserépedényt ajánlják a befőzésekhez. Igen ám, de mikor a cserépedény ügyel-bajjal kapható 4—5 liter ürtartalommal, a befőzendő szilva pedig 70—80 liter! Hát még ez edény törekeny volta, meg mázának könnyű föltrepedezése! A ki nem próbálta, az nem tudja, mily nagy bajjal jár a tömeges befőzés több cserépedényben és mily egyszerű egy megfelelő nagyságú rézüstben. Azután ki ismeri az ólommentes mázzal készült cserépedényeket? megbízható a kereskedő, a ki a rossz cserépedényt, csakhogy túladjon rajta, ólommentesnek nyilvánítja? Azt pedig a rézedények legnagyobb ellensége is beismeri, hogy a rosszul készült máz, vagy ólomtartalmú máz könnyebben okozhat mérgezést mint a tiszta rézedény.

A rézedény beszerzése sok pénzbe kerül és megbízható szolgazemélyzetet kíván tisztántartására; de ha egyszer megvan és tiszta is, akkor többet ér és sokkal megbízhatóbb minden cserépedénynél, csak ezüstkonyhaedény, vagy porcellánból készült volna kívánatosabb a rézkonyhaedénynél.

A rézüstöt eczettel, hamuval meg liszttel vagy dolomitporral tisztítjuk. Ugyanis eczetből és hamuból pépet készítvén, ezzel bekenjük az üstöt; most szalmacsutakkal vagy söртеkefével addig dörzsöltetjük, míg a rátapadt piszok lejön és kezd fényesedni; ekkor kiöblítjük vízzel, utána száraz ruhadarabbal — flannellel vagy barchettal — és egy kevés liszttel addig dörzsöltetjük, míg

tükörfényű; végre száraz, tisztá ruhával kitöröljük. Ha az üst szárazra volt kitörülve, heteken át megtartja tükörfényét; de ha nedves maradt, vagy nedves helyen áll, megvakul az oxidáció következtében és ekkor veszedelmes benne savanyú anyagokat főzni. A tisztogatás könnyen megy, ha minden használat után a leírt módon tisztítják, de elhanyagolt üstöt nem lehet egyszeri gondos surolással teljesen megtisztítani.

A kinek rézüstje és nagy háztartása van, nemcsak a mosáshoz, hanem a paradicsom besűrítésére, a szőlő- és szilvaiz elkészítésére is használhatja a tükörfényesre tisztított rézüstöt. Megjegyzem, hogy a sárgaréz épen olyan jó, mint a vörösaréz, csakhogy tetemesen drágább, azért csak apró üstöcskék készülnek sárgarézből. W. V.-NÉ.

(124.) A gépek kenésére használt olajok »zsirtartalmát« sehogysen lehet fölismerni, mert az olajok egész tömege zsír. Azt lehet mondani, hogy mennél sűrűbb marad az olaj, aránylag magas hőmérsékleten, annál jobban megfelel céljának. Annak meghatározására vannak arra való készülékek, a melyeknek leírása azonban sok helyet kívánna. W. V.

(125.) A beküldött almafaleveleket károsító hernyók a *Simaethis pariana* Cl. nevű molypille hernyói. A fekete pettyes, sárga hernyók, melyek a leveleket felül teknőformára összeszövik, s a levelek felső lapját megrágnak, nemcsak almában, hanem más fákban, pl. fűzfán, nyírfán stb. is élnek. Évenként két nemzedék van. Az első nemzedék júniusban, a második szeptemberben fordul elő. A bebábozódás hófehér szövedékben a levél felső lapján történik.

Ajánlható ellenök a dohánylúgvízzel való permetezés (1 kgr. 50 liter vízre). De a permetezésnek akkor kell történni, mikor a hernyók a leveleken megjelennek. Októberben a pillék már mind kibujnak a bábokból, s ilyenkor nem lehet már ellenök semmit sem tenni. H. G.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1895 SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páramyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maxi-muma	mini-muma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	752.5	752.3	752.7	752.5	16.7	25.5	16.8	19.7	25.7	14.1	10.3	10.5	9.5	10.1	72	44	67	61
2	54.1	53.7	53.8	53.9	15.0	26.6	18.0	19.9	27.3	12.1	9.8	11.7	9.8	10.4	77	45	63	62
3	54.4	53.7	53.2	53.8	16.5	28.7	20.7	22.0	29.4	13.2	10.1	9.8	10.7	10.2	72	33	59	55
4	53.8	52.7	52.3	52.9	17.4	29.2	19.4	22.0	29.6	14.8	10.4	10.7	9.0	10.0	70	35	54	53
5	52.5	51.9	52.4	52.3	17.8	30.5	20.9	23.1	30.9	15.4	10.6	10.0	10.0	10.2	69	31	55	52
6	52.7	52.6	52.2	52.5	18.1	30.0	20.8	23.0	30.1	15.3	10.5	9.4	9.6	9.8	68	30	52	50
7	52.2	51.6	51.5	51.8	17.9	30.0	22.1	23.3	30.2	15.3	10.6	9.8	10.1	10.2	69	31	51	50
8	51.1	50.3	48.5	50.0	20.1	30.6	23.8	24.8	31.0	18.6	10.7	10.2	10.0	10.3	60	31	46	46
9	48.5	48.9	49.4	48.9	20.1	22.6	18.8	20.5	25.1	18.8	12.5	5.9	6.8	8.4	72	29	43	48
10	50.7	50.1	50.1	50.3	14.4	21.9	15.2	17.2	22.6	12.0	7.6	6.6	8.0	7.4	62	34	62	53
11	50.7	49.4	48.9	49.7	10.5	23.0	15.7	16.4	24.0	8.0	7.2	8.6	8.6	8.1	75	41	64	60
12	49.2	49.3	49.8	49.4	13.5	19.0	14.5	15.7	22.8	11.2	8.4	9.7	10.8	9.6	73	59	88	73
13	48.4	47.4	45.9	47.2	15.6	18.2	14.6	16.1	18.2	14.2	10.3	9.3	9.7	9.8	78	60	78	72
14	46.1	45.4	44.9	45.5	11.9	17.7	12.3	14.0	18.1	10.0	8.1	7.9	9.1	8.4	79	53	87	73
15	45.0	44.9	46.5	45.5	11.6	18.4	13.8	14.6	18.4	11.2	8.6	8.3	7.8	8.2	85	53	67	68
16	47.9	48.6	49.3	48.6	12.1	18.2	14.4	14.9	18.2	11.2	8.5	7.3	8.7	8.2	82	48	72	67
17	48.6	49.1	49.5	49.1	11.2	17.3	13.8	14.1	17.5	10.3	8.6	8.4	9.4	8.8	86	57	80	74
18	47.5	47.5	50.2	48.4	14.5	17.0	14.1	15.2	18.0	13.2	9.2	9.7	10.4	9.8	75	68	87	77
19	52.0	51.8	51.3	51.7	11.0	20.3	17.2	16.2	21.1	9.9	9.3	10.5	10.0	9.9	95	58	68	74
20	50.7	50.2	52.1	51.0	10.4	23.3	14.5	16.1	23.3	9.3	8.9	10.9	7.4	9.1	95	51	60	69
21	54.6	54.6	57.2	55.5	11.0	16.6	12.0	13.2	17.0	10.1	6.4	6.4	5.7	6.2	65	46	55	55
22	60.3	60.5	61.8	60.9	8.5	16.4	9.1	11.3	16.9	6.1	6.1	6.0	5.6	5.9	74	43	65	61
23	62.5	61.1	59.8	61.1	5.6	17.4	10.4	11.1	18.2	4.0	5.5	6.0	5.9	5.8	82	41	63	62
24	58.5	56.7	55.6	56.9	7.3	21.6	13.9	14.3	21.9	5.7	6.2	7.1	7.4	6.9	82	37	62	60
25	55.8	55.4	56.5	55.9	9.6	22.7	14.7	15.7	23.5	7.9	7.7	8.3	8.2	8.1	87	41	66	65
26	58.1	57.5	57.2	57.6	11.2	23.2	14.6	16.3	23.4	9.9	8.0	9.7	8.7	8.8	80	46	71	66
27	56.9	55.6	55.1	55.9	10.7	23.5	14.7	16.3	23.6	9.3	7.8	9.0	8.4	8.4	82	42	68	64
28	54.6	53.7	53.6	54.0	11.6	22.8	17.5	17.3	24.2	10.9	8.4	10.6	8.9	9.3	84	52	60	65
29	54.0	53.4	53.9	53.8	12.4	23.7	15.2	17.1	23.9	11.2	8.9	11.0	8.9	9.6	85	51	69	68
30	54.4	53.7	53.3	53.8	11.2	23.2	14.4	16.3	23.5	10.3	8.7	10.9	9.0	9.5	88	52	74	71
Közép	752.6	752.1	752.3	752.3	13.5	22.6	15.9	17.2	23.3	11.4	8.8	9.0	8.7	8.8	77	45	65	62

12-én d. u. 2h—3h gyenge eső. — 13-án d. u. 3—4h gyenge eső. — 15-én hajnalban esőnyom. — 16-án éjjel kis eső.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1895 SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Csapadék 24 óra alatt mm.	Földmágnességi megfigyelések Ó-Gyallán					
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	kö- zép	éjje l	napp.		Elhajlás			Horizontális intenzitás		
											7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	E ¹	NW ²	SW ¹	2	7	3	4.0	0	0		7045.8'	7055.1'	7051.2'	2.1064	2.1082	2.1086
2	— ⁰	— ⁰	SW ¹	0	0	0	0.0	0	1		46.9	55.2	51.1	68	090	88
3	SE ¹	SE ¹	SE ¹	1	4	3	2.7	0	0		45.3	57.2	49.5	65	102	102
4	— ⁰	E ¹	SE ¹	0	0	0	0.0	0	0		44.9	56.0	46.1	83	029	039
5	— ⁰	NE ¹	— ⁰	0	1	0	0.3	0	1		48.6	53.5	50.3	29	28	53
6	E ¹	SE ¹	NW ¹	0	0	0	0.0	0	0		47.3	54.9	51.2	47	56	48
7	— ⁰	NE ¹	E ¹	0	1	0	0.3	0	0		46.7	52.8	50.0	55	57	55
8	E ¹	NW ²	— ⁰	0	1	0	0.3	0	0		45.9	52.5	49.4	60	52	61
9	W ³	N ³	NW ³	6	4	1	3.7	0	2		45.7	53.9	51.1	57	56	71
10	SW ¹	NE ¹	NE ¹	0	0	0	0.0	0	0		50.6	55.2	51.1	75	65	71
11	— ⁰	SE ¹	SE ¹	0	0	0	0.0	0	0		47.2	57.5	51.2	71	52	65
12	— ⁰	NW ⁴	N ³	0	10	2	4.0	0	0	0.7 ●	47.3	57.1	54.7	71	44	76
13	NW ³	NW ³	NW ³	10	10	9	9.7	4	10	0.6 ●	47.8	57.4	52.1	74	58	86
14	NW ³	NW ³	NW ³	0	7	1	2.7	4	8		47.8	58.0	51.9	88	95	93
15	NW ⁴	NW ⁴	NW ⁴	9	6	0	5.0	6	3	ny. ●	50.3	59.1	45.9	87	54	62
16	NW ³	NW ⁴	NW ⁴	7	8	0	5.0	4	5	0.1 ●	47.9	54.6	49.2	71	75	76
17	W ³	NW ³	W ¹	8	8	10	8.7	5	9		48.2	55.6	49.3	78	69	86
18	W ¹	NW ⁶	NW ³	10	7	0	5.7	3	3		48.2	56.7	51.7	82	83	92
19	NW ¹	SE ¹	SW ²	0	8	0	2.7	0	2		47.5	80 0.5	48.9	74	88	75
20	— ⁰	N ³	W ³	5	1	2	2.7	0	8		48.1	70 58.0	42.2	59	65	37
21	NW ²	N ³	N ²	10	3	0	4.3	0	4		48.2	55.5	51.1	68	76	81
22	W ¹	NE ¹	E ¹	0	0	0	0.0	1	3		48.5	56.1	50.6	75	84	82
23	— ⁰	— ⁰	W ¹	1	1	0	0.3	0	3		47.4	54.2	51.2	73	66	88
24	W ¹	— ⁰	NW ¹	0	0	0	0.0	0	0		49.1	55.4	51.4	84	81	83
25	— ⁰	— ⁰	NW ¹	0	0	0	0.0	0	0		49.3	57.3	48.9	75	69	91
26	— ⁰	SE ¹	— ⁰	0	0	0	0.0	0	1		49.3	54.9	50.5	85	56	82
27	— ⁰	— ⁰	NW ¹	0	0	0	0.0	0	0		48.4	55.5	51.0	76	77	76
28	— ⁰	— ⁰	W ¹	1	2	1	1.3	0	1		48.9	57.1	51.1	82	71	83
29	— ⁰	— ⁰	SW ¹	0	1	0	0.3	0	2		48.3	56.5	51.8	83	94	87
30	— ⁰	— ⁰	W ¹	0	1	0	0.3	0	0		50.7	56.4	49.2	63	25	58
Átlag	1.0	1.6	1.6	2.3	3.0	1.1	2.1	0.9	2.2	1.4	7047.5'	7056.0'	7050.1'	2.1071	2.1067	2.1074

Az egyes elemek szélső értékei (maximum és minimum) kövér betűkkel vannak szedve.

A csapadékos napok száma 3; viharos napok száma 1.

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélcsend.
 5 5 6 9 0 5 11 24 25

Jelek magyarázata: köd ☼, hó ✱, jégeső ▲, dara △, égi háború ☄, villogás ⚡, ónos eső ☁, harmat ☁, dér ⊥, zuzmara V, ny. = csapadék nyoma, ← = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, 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 [eltérhetsz](#).

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

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

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

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