

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

74-ik FÜZET.

1875. OKTÓBER.

VII. KÖTET.

XXIV. AZ ÉLŐ FEHÉRNÝÉRŐL.

A gerinces állatok vére — mint ez közönségesen ismeretes — veres színű, s olvasóink előtt bizonyára tudva van, hogy az számtalan citromsárga, apró testecskektől származik, melyek háromszázszoros nagyításnál köles-szemnél nem sokkal nagyobbak és egészen szintelen folyadéokban foglalnak helyet. Ezen testecskek főanyaga a haemoglobin, mely arról nevezetes, hogy az élelyt, mely azon állatok légzőszerveihez jut, felveszi, azzal haemoglobineleget (oxyhaemoglobint) képez, s azt a test legkülönbözőbb tájaira hoz elviszi, hol azután a szövetek anyagforgalma, így pedig egyzersmind működése közben felhasználtatván, különböző élelyülési termények, többek között a szénsav keletkezésére vezet.

Kétségtelen, hogy a haemoglobinnak az élely széthordásánál elsőfontosságú szerepköre van, s látjuk is, hogy az olyan állatoknál, melyeknél az anyagforgalom és ezzel az élelyfogyasztás élénkebb, milyenek az emlősök és a madarak, a színes vértestecskek felettébb nagy számmal vannak jelen és igen kicsinyek, mihez még az járúl, hogy ezek az emlősöknél behorpadt felületűek; így tehát azok szervezetében minden oda van irányozva, hogy minél több haemoglobin legyen jelen, s ebből minél több juthasson az élelynyel érintkezésbe. Ellenben az olyan állatoknál, milyenek a halak, hüllők és a kétélűek a színes vérszövetek kisebb számmal találhatók, nagyobbak, s általában oldalakon kidomborodvák, szóval akként alkotvák, hogy minél kevesebb haemoglobinjuk legyen, nemkülönben ebből az élelynyel minél kevesebb érintkezzék, mi megfelel ezen állatok lassúbb anyagforgalmának és így kisebb élelyszükségletének.

Hogy tehát a haemoglobin a szóbanlevő állatok szervezetében, ennek működésénél igen jelentékeny tényező, oly megállapított tény, melyet számba kell vennünk, midőn az élelynek szerzetbeli útjairól szólunk, s itten nem szándékunk se annak további bizonyítgatása, hogy milyen jelentősége van az élelynek szerve-

zetünk háztartásában, se pedig nem akarunk annak meddő czáfolgatásába bocsátkozni, hanem igenis célunknak fogjuk tartani a haemoglobintól oly feladat teljesítését elvitatni, melyet annak tulajdonítanak, mely azonban azt — mint látszik — egyáltalában meg nem illeti.

A legtöbb élettani tan- és kézikönyvben ugyanis azt olvassuk, hogy a haemoglobin a szervezetben nemcsak az élyen széthordója, hanem egyszersmind az élyenyfogyasztás szabályozója is. Így, ha a vértestecskék haemoglobinja ugyanazon szervezetben több élyent vehet fel, élénkebb az anyagforgalom, míg ha az kevesebbet vesz fel, lassúbb lesz ez. Mayer Lothar volt az, ki ezen nézetet nyilvánosságra bocsátotta, s még mostan is Ludwig K., s ennek nagyhirű lipcei iskolája ahhoz csatlakozik, noha nyomós érvek szólnak az ellen.

Mayer Lothar nézetének megfelelőleg, ha az élyen nagyobb nyomás alatt vétetnék fel, több egyesülne abból a haemoglobinnal, s az ily módon nagyobb nyomás alatt levő élyen a szövetekben az elégést nagyobb mértékben mozdítaná elő; azonban Regnault és Reiset kísérletileg már régen kimutatták, hogy az állatok által felhasznált élyen és kilehelt szénsav ugyanaz marad, bármilyen nyomás alatt álljon az élyen, melyet belélegeznek. Ez nem is lehet másként, mert hogy a haemoglobin több élyent vegyen fel, illetőleg vegyileg megkössön, mint mennyit szokott, annak mennyiségének nagyobbodni kellene, mi pedig az egyik pillanattól a másikig nem lehetséges. Ezenkívül tudjuk, hogy az állatok az általuk végzett munka és magukba vett táplálék mennyisége szerint majd több, majd kevesebb élyent fogyasztanak el, anélkül hogy a nyomás, mely alatt az élyen felvétetik, változnék, vagy hogy több haemoglobin képződne, mely az élyen felvett mennyiségét szaporítaná.

Nem elégedhetünk meg Mayer Lothar felfogásával, hanem kutatnunk kell, hogy miként értelmezhetjük kielégítőleg azon jelenségeket, melyeket eddig a haemoglobinnak az élyenyfogyasztást szabályzó állítólagos hatásából igyekeztek megfejteni, s itt Pflueger legújabb értekezéseire vetjük figyelmünket, melyeket a következő sorokban ismertetni szándékozom.

Pflueger 1872-ben írt értekezésében, a meglevő ismeretek szigorú bírálata után kifejti, hogy ha a szövetek anyagforgalma közben itten az élyen feszülése bármily csekély mértékben változik, ez hatalmas befolyást gyakorol arra, hogy az élyen a vérből azokhoz odaáramoljon; ennek megfelelően pedig azt tartja, hogy az élyen átömlésére rendkívül csekély hajtóerő elégséges lévén, maga a szövet, illetőleg a sejt szabályozza könnyen és finoman az élyen

áramlásának erősségét. Ennélfogva, ha valamely időegység alatt a szövetben, az életműködések fokozása mellett, több éleny fogyasztatik el, ott ennek feszülése azonnal alászáll, s legyen bár ez rendkívül csekély, a mostani módszereink által talán ki sem mutatható, mindamelllett az éleny ömlése a vérből a szövet felé szerfelett fog öregbedni. Ezután nagy nyomatókkal kiemeli, hogy abban van az egész szervezet által felhasznált élenymennyiség szabályozásának titka, hogy azon mennyiséget maguk a sejtek határozzák meg, nem pedig a vér szénsavtartalma, nem a vérfeszülés az üteres rendszerben, nem a véráramlás sebessége, nem a légzés módja. Mindezen tényezőket Pflueger mellékeseknek tekinti, melyek csak a sejtek szolgálatában állanak. Az utóbbiak azok, melyek az állati munkát végézik, s egymással oly rendszeres viszonyban állanak, hogy közülök néhányból álló osztály, névleg az idegsejtek, majdnem valamennyi sejt életműködésének erőssége felett uralkodnak, még pedig a szerint, mint magukat érzik, míg ezt a vér rendes hőmérséki viszonyai határozzák meg.*

Legújabban Pflueger ezen tárgyat ismét felkarolta, s beható elemzés alá veti azon, általa alapigazságnak nevezett tételt, hogy a sejtekben végbemenő elégshez cselekvő-élenyre (ozon) nincs szükség; mert arra a közönséges, közönbős éleny is elégséges, sőt az eléggé tág határok között a közönbős éleny feszülésétől is független. Hivatkozik itten Finkler D. kísérleteire, melyek mutatják, hogy igen nagy vérvesztések, melyek szükségképen, haemoglobinvesztéssel, s így a vérbeli élenyfeszülés csökkenésével járnak, az élenyfogyasztásra befolyással nincsenek, mert a sejtekben történő fogyasztás az, a mi lényegesen határoz. A vérbocsátás például nem az által hat, hogy a szervezettől élenyt von el, hanem hatása abban áll, hogy az alászállott vérnyomás folytán a hajszál- edényekben az átszivárgást kisebbiti, s úgy ennek mint a vér töménységének csökkenése következtében a táplálást lenyomja. A táplálás csökkenése az első, mi azután az élenyfogyasztás kevesbedését eredményezheti.†

Annak oka, hogy az élenyfogyasztás szabályozásánál a sejtek anyagforgalmának első szerepet nem igen tulajdonítanak, abban kereshető, hogy a fehérynét (albumin), különösen pedig főképviselőjét a tojásfehérét a közönséges éleny irányában teljesen közönbősnek találták, míg az élő szervezetben a fehérye aránylag alacsony hőmérséknél, t. i. a test melegénél erélyesen élenyül; minthogy pedig Schmidt S. vizsgálatai után a szervezetben az ozon jelenlétét

* Archiv für die gesammte Physiologie. VI. köt. 1-ső füz., 50—52-ik l.

† Archiv für die gesammte Physiologie. X. köt. 6—7-ik füz., 251—252-ik l.

teljesen bizonyosnak tartották, a sejtek élő fehérvérjének (protoplasma) a szervezeten kívül levő holt fehérvértől elütő élenyülési képességére nem fektettek eléggé nagy súlyt, hanem inkább felvették, hogy a szervezetben hatásosabb éleny van, mint milyen közönségesen a holt fehérvérre befoly. Ezen feltevésnél az volt a hiba, hogy az ozonnal és a holt fehérvérrel nem tettek kísérleteket annak kitudására, vajjon azoknak egymásra hatása mellett olyan élenyülő-folyamatok létrejönnek-e, milyenek a szervezetben előfordúlnak.

Tekintsük mindenelőtt, vajjon jogosult-e azon felvétel, hogy a vérben ozon van jelen.

A vérben az ozon jelenlétét akként szokták bizonyítani, hogy svéd itatópapírra néhány csepp guajakfestvényt bocsátanak, s miután a barna folt a borszesz elpárolgása folytán majdnem megszáradt, arra egy csepp vizes vért helyeznek, melyet lassanként kék gyűrű vesz körül; ha pedig a vér vízzel igen fel volt eresztve, s belőle lehetőleg vékony réteget kentek a guajakfestvényes papírra, akkor a barna foltnak vérrel közvetlenül megnedvesített része is megkékül, mi egyébként nem szokott előfordúlni. Schmidt S. ezen tünetényt akként értelmezi, hogy a haemoglobin az élenyt, legalább részben, ozonná változtatja, s ez lenne az, mi a guajakfestvényt megkékíti.

Pflueger figyelmeztet, hogy a vérrel tett azon kísérlet, mely a guajakfestvény megkékülésére vezet, annál inkább sikerül, minél inkább meg vannak azon feltételek, melyek a vér bomlását előmozdítják. A vér ugyanis igen könnyen bomlik; s különösen annak festénye az, mely igen hamar mohon élenyülő anyaggá, Hoppe-Seyler haemochromogenjévé átváltozik. Ezen átváltozásra már az is elegendő, hogy a vér elpárologjon, s minthogy ekként a haemoglobin, a véredényekből kilépve, folytonosan bomlik, mit különböző befolyások majd fokoznak, majd csökkentenek; továbbá a bomlás olyan anyagok keletkezésével van egybekötve, melyek a levegő élenyét megkötik; az élenyülések pedig gyakran ozont, vagyis származó-élenyt (*oxygenium nascens*) nemzenek, — a guajakfestvényrel tett kísérlet nem bizonyítja azt, hogy a haemoglobin a közönséges élenyt ozonná átváltoztatja, vagy hogy ilyent tartalmaz. Egyszerűen úgy áll a dolog, hogy bomlástermények keletkeznek, melyek a körükbe eső élenyt azonnal megragadják, s midőn azok tömecssei a levegő élenyének rovására élenyülnek, ennek tömecszeit rendszerint széthasítják, s a széthasadozott tömecskekből azután ozon jöhet létre, mi ennek képződését a lassú élenyülésnél megfejt.

Ezekből a fentebbi kísérlet jelenségei megérthetők. Kék gyűrű a barna foltra jutott vércseppek körül azért képződik, mert

ezek szélein a vérbomlás gyorsabban menvén véghez, mindenelőtt itt képződik ozon ; ha pedig a vér igen fel van eresztve, s belőle lehetőleg vékony réteg érintkezik guajakfestvénnyel, akkor ez az érintkezés egész területén megkékül, mert olyan vékony és ritka rétegben a vér egész terjedelemben egyszerre bomlásnak indulhat. Ezen bomlás bekövetkezésére nagyfontosságú ezenkívül az itatópapír finom likacsossága is, minthogy ezáltal a felület, melyen a vér bomlásnak ki van téve, szerfelett nagyobbodik. Sima lapokon a guajakfestvényes kémhatás nehezebben következik be, mi az érintkező felület csekélyebb terjedelmének megfelelő.*

Azon állítás védelmére, hogy a közönséges éleny nem hat élenyítőleg, Schmidt S. felhossa még azon tény is, miszerint ha friss, még élő vérből egy cseppet, könenyfelélegnek (hydrogén-superoxyd) lehetőleg tömény oldatához adunk, ez vízzé és közönséges élenynyé hevesen felbomlik, anélkül hogy az utóbbi a haemoglobint élenyitené. Schmidt a könenyfeléleg ezen bomlását a még élő, valódi haemoglobinnak tulajdonítja, melynek ennél fogva azon sajátosságai lennének, hogy míg egy részről a könenyfelélegre katalytikus erővel bomlasztólag hat, más részről a kifejtett közönséges éleny reá nincs befolyással. Ellenkezőleg láthatni ezt a jegczes haemoglobinnál, mely a könenyfeléleget nem bontja fel, hanem ezzel érintkezve, elszíntelenedik és elég ; itt tehát a könenyfeléleg nem bomlik fel vízzé és közönséges élenynyé, hanem élenye tömötten hat a haemoglobinra, ezt lényegesen megváltoztatván.

Schmidt S. ezen okoskodásában csak az a hiba, hogy nem méltányolja Asmuth tr. kísérleteit, holott ezeket az ő felszólítására vitte véghez. Asmuth tr. ugyanis kutyáknál könenyfeléleges oldatból egyenként 23 köbcentimétert fecskendezett a véredényekbe, anélkül hogy a könenyfeléleg felbomlott, s nagy mennyiségű éleny kifejlődése folytán az állatok bántalmaztattak volna. Annyi könenyfelélegből 115 köbcentiméter éleny fejlődik ki, s ha ez a torokalatti vizsérben, hová a befecskendés történt, rögtön megszabadul, azonnal halálnak kell bekövetkezni ; minthogy azonban az állatoknak semmi baja sem lett, fel kell venni, hogy az edényekben foglalt vér élő haemoglobinja a könenyfelélegre katalytikus befolyással nincs. Schmidt mondja ugyan, hogy az olyankor megszabaduló éleny azonnal elégsre fordíttatván, gyorsan eltűnik ; de Pflueger igen helyesen jegyzi meg, hogy a vérben rögtön létrejövő annyi éleny elégsre elég gyorsan nem fordíttathatik, hanem erőtani úton vet véget az életnek. Hasonló eredményűek voltak

* Idézett folyóirat. X. köt. 253—257-ik l.

azon kísérletek, midőn 30—40 köbcentiméternek megfelelő könenyfeléleg tengeri nyulak viszerébe fecskendeztetett.

Ha a könenyfelélegbe cseppentett friss vér azt katalytikus erővel vízzé és közönséges élenynyé felbomlasztja, ezt nem a haemoglobin teszi, hanem valószínűleg valamely bomlástermék, mely csakhamar létrejön, mielőtt a vér az edényeket elhagyja. Láttuk, hogy könenyfelélegnek az edényekbe befecskendezésekor a vér arra katalytikus befolyással nincs, hanem az csak lassan változik át, mint ezt a fokozatosan bekövetkező hőmérsékemelkedés és a vizelet szaporodása mutatja; azonban ha az edényekbe a befecskendezés nem elegendő óvatossággal történik, úgy hogy a csap a vérrel és a könenyfeléleggel egyidejűleg érintkezésbe jön, ennek bomlása és élenyképződés folytán az habzani kezd.*

Minden arra mutat, hogy a színes vérsejtek rendeltetése a szervezetben az éleny összeszedése mindenhonról, hol az csak található, s ennek széthordása mindenfelé, mint ezt Donders C. F. a németalföldi kir. akadémia 1871 januári gyűlésén fejtegette;† a sejtek pedig a hozzájuk hozott élenyt a bennük véghezmenő életfolyamatoknak megfelelő mennyiségben használják fel.

Úgy az állat- mint a növényországbeli szerves élet sarkalatos törvényeként tekinthetjük, hogy a sejtek élő fehérszínű élenyt vesz fel és szénsavat képez. Nincsen sejt, mely éleny nélkül meglehetne. A növény csak úgy lehel mint az állat, s amannál a szénsav felvétele nem légzés, hanem étkezésnek tekinthetjük azt, mennyiben a növény a szénsavat — épen úgy mint az állat eszik — időnként veszi magába és hasonítja át a nap sugarainak hatása alatt. A növények ezen szénsav-felvevő, felbontó és áthasonító képességétől meg kell különböztetnünk azon folyamatot, mely az éleny felvételéből, élenyülésből és szénsav kiürítéséből áll. Ezen léghőműködés a növényekben szakadatlanul, még a szénsavétkezés idejében is tart, csak hogy ekkor ezen utóbbi, sokkal hatalmasabb folyamat által lepleztetik.

Hogy a növényeknek élenyre milyen nagy szükségök van, mutatja azoknak gyors halála, ha légüres térben vagy légenyben vannak, s ilyen körülmények közt még a szerfelett szívós természetű cactusok sem élnek öt nappal tovább. A magvak csírmái annál lassabban fejlődnek, minél csekélyebb az éleny feszülése, melylyel érintkeznek, s ha ez 4—10 centiméternyire alászáll, akkor a kifejlődés egészen megáll. Ide járul még az is, hogy a növények életéhez a szénsav háborítatlan kiürítése — épen úgy mint az állatoknál —

* Id. f. i. X. köt., 259—263-ik l.

† Id. f. i. V. köt., I. füz. 20—26-ik l.

okvetlenül szükséges; így ha a környező levegőben a szénsav mennyisége 20 térfogati százalékra, vagyis $\frac{1}{4}$ körlevegőfi feszülésre emelkedik a csírok fejlődése abbamarad, $\frac{3}{4}$ k. feszülésnek megfelelő szénsavmennyiségnél pedig meghalnak azok. Szóval a növények, úgy, mint az állatok, nehéz légzésben szenvedhetnek és fuladási hálállal múlhatnak ki.

Midőn pedig a növények sejtjeiben élenyülés megy véghez, meleg is fejlődik ki, mint ezt többek közt a tökfélék, a victoria regia, s különösen a kontyvirágfélék (aroidae) virágainál mutathatjuk ki. Az utóbbiaknál a virágtorzsák a termékenyítés idejében 10 C.-kal magasabb hőmérsékűek mint közönségesen.

A növénysejtek élő anyaga tehát, míg egy részről szervi vegyületekből és szénsavból táplálkozik, más részről élenyt fogyaszt, s úgy lehel mint az állat; ekként pedig nem kételkedhetünk, hogy a növények és az állatok közös törzsből valók. Bármily sajátságosnak tessék is, de igen valószínű, hogy például a zuzmó és az ember származása közös.

A növények élő fehérnýjének nincs semmi szüksége közvetítésre, mely meghatározza, hogy a körébe jutott élenyből mennyit vegyen fel; megszabja ezt ő maga, s magába vesz abból annyit, mennyit a körülmények szerint felvehet és felhasználni képes. Nincs ez máskép az állatoknál, mint ezt Regnault és Reiset vizsgálatai után ismerjük, kik légzőkísérleteiknél a gerinczes állatokon kívül nemcsak a rovaroknál, hanem a férgeknek is kutatták az élenyfelvételt és a szénsavkiürítést. Találták pedig, hogy például a földigilisztánál az élenyülés oly fokon áll, mint a békánál, míg a cserebogárnál és selyemlepkénél erősebb, mint az embernél. Ebből látható, hogy haemoglobin közvetítése nélkül az éleny behatása folytán az elégsé magasabb fokú lehet, mint annak közvetítésével. Különösen kiemeljük itt a bogarakat, melyeknél az éleny, a szétágazó légcsővek által, a szervezetben mindenfelé, közvetlenül a sejtek és ezek származékainak élő fehérnýjéhez vezetetik, mely azután magához vesz abból annyit, mennyire szüksége van. S miután itt vagyunk, nem lehet említettlenül hagyni a lampyris splendidula (szt. Jánosbogár) világítását, melynek szerveinél a légcsővégződés — Schultze M. vizsgálatai szerint — közvetlenül a sejten ül, s ennek élő fehérnýje az, mely az élenyt saját maga erejéből igen élénk elégsé folyamatokra felhasználja.

Ha továbbá a haemoglobinos vérű állatok ébrényeit vizsgáljuk, azt találjuk ugyan, hogy Baumgärtner kutatásai megerősítik Pfluegernek az erőmegtartás elvéből levont azon okoskodásait,

hogy azon életkorban az élelyfogyasztás és szénsavképzés sokkal csekélyebb mint a születés után ; azonban más részről tagadhatatlan, hogy az ébrényeknél a sejtekben az élely felvevése és a szénsav kilehelése egyedül az élő fehérsye tevékenysége folytán jóval előbb bekövetkezik, mintsem haemoglobin képződött volna.

A gerinczeseknél a vérben haemoglobinra azért van szükség, mert ezeknek élely szükséglete igen nagy, mi mellett az a fehérsyés folyadék által — a felszörbölési tényező csekélysége miatt — csak kis mennyiségben vétetik fel, míg a haemoglobin sok élelyt lévén képes felvenni, ez a szó teljes értelmében mint teherhordó azzal a szervezetet a legjobban ellátja.*

Fejtegetések után, melyeket a fentebbiekben röviden vázoltunk, Pflueger jogosítottnak tartja azon állítást, hogy a szervezetben nem az élely változik meg, hanem a fehérsye, midőn ez annak, nevezetesen az abban levő sejtek létrészévé lesz. A holt fehérsye, melyet a tápszerekkel magunkba keblezünk, végül élő fehérsyévé változik át, mely az agy sejtjeiben a gondolat képzését és a különböző érzések keletkezését, az izomban összehúzódást, a mirigyekben az ürülékanyagok és a víz eltávolítását stb. eszközli.

Tekintve pedig azt, hogy a tápszereinkben levő fehérsyék bármelyikéből egyaránt lehet úgy az idegsejtek gondolkodó és érző, mint az izmok összehúzódó-, vagy a mirigyek elválasztó anyaga, nemkülönbén minthogy ezen anyagok tápszerként szolgáló holt fehérsyévé ismét átváltozhatnak, igen valószínű, hogy azok egy és ugyanazon alapvegyületnek változatai. Felvehetjük, hogy valamennyi sejt és valamennyi folyadék fehérsyetömecei nagyban és egészben egymással izomérek, s ennek megfelelőleg a holt fehérsyének átváltozása a sejtek élő fehérsyéjévé, mit áthasonításnak nevezünk, nem lenne egyéb, mint az előbbi izomer tömeceinek egyesülése az utóbbi tömeceivel. Pflueger véli, hogy itten alkalmasint aetherképződéssel van dolgunk, mi a tömecek szertelen növést, mint ez a szervezetben történik, megfejthetővé tenné. Hoppe-Seyler és Diakonow vizsgálatai után már a lecithinről ismeretes, hogy abban 2 tömeccs fagygyúsav (stearinsav), 1 tömeccs vilanysav (phosphorsav), 1 tömeccs glycerin és szintén 1 tömeccs a bonyolódott összetételű bilineurinből aetherszerűen 1 roppant nagy tömeccs csé van egyesülve ; ekként a szervezetben óriási nagyságú fehérsyetömeccsek jöhetnek létre, melyekben az egyes gyökök, így tehát a vegyi támadás pontjai, különbözőképen fehetnek, s ezen különböző fekvés a végbemenő áthasonításra és az élely

* Id. f. i. X. köt. 270-275-ik l.

belépésére nagy fontosságú lehet; ebből azután a növés és a bomlás különbözéseit, nemkülönben azt is megérthetni, hogy az egyik sejt élő fehérynýeje miért működik így, míg a másiké egészen másképen.

A holt és az élő fehérynýe közt nevezetes az a különbség, hogy míg az előbbi bomlás nélkül éveken át megmarad, az utóbbi mindig magától felbomlik, minélfogva nyilvánvaló, hogy midőn a holt fehérynýe a sejtekben élő fehérynýévé lesz, a fehérynýetömecek összetartása igen meglazittatik. Úgy látszik, hogy a fehérynýetömecek ama megváltozásakor oly rendszerek keletkeznek, melyek részei között nem lévén meg az egyensúly, ezek természet-szerűen más fekvés elfoglalására törekednek. Pflueger szerint épen olyan viszonyok lehetnek jelen, mint milyeneket a cyan-kőnegnél (hydrocyan) felvehetni. Azt tartja, hogy a cyan-kőnegnél a tömecekben erős mozgás lehet jelen, minek következtében 3 tömecs cyan-kőneg (CNH) ekként bomlik szét:

1. tömecs = CN H
2. „ = CN H
3. „ = C NH

s lesz ammoniak = NH_3 , cyan = $\text{C}_2 \text{N}_2$ és szén = C. Ezen bomlásnál az 1-ső és 2-ik tömecsben a széneny (C) a légenyhez (N) közeledett, míg az így képződött CN a könenytől (H) eltávozott, a 3-ik tömecsben pedig a C-től NH szakadt el, mely az előbbeni tömecekben 2H-nyel ammoniakká lett.

A cyan-kőneg ön-bomlása például szolgálhat azon mozgások értelmezésére, melyek az élő fehérynýe tömeceiben a parányok között véghezmehetnek. A parányok ezen mozgásainak oly erőseknek kell lenniök, hogy azon kötelékekből, melyek hatásának a tömecekben alávetvék, kisebb-nagyobb könnyűséggel kibontakozhatnak. Ezen mozgásokat pedig meglegnél egyébnek nem tekinthetvén, mondhatjuk, hogy a tömecsbeli melegben van az ön-bomlás oka.

Az élő fehérynýének bámulatosan könnyű felbomolhatósága, vagy helyesebben annak folytonos bomlása, rendkívül nagyfontosságú, mert ez a parányok és a tömecek nagy mozgékonyságán alapulván, az ingerelhetőség és így az életképesség főtenyezőjének tekinthető. Ekként történhetik meg, hogy valóban elenyészőleg kicsiny eleven erő, milyen a fénysugárban van, a szem ideghártyáján és az agyban rendkívül nagy hatást eredményezhet. Azután vajjon a bőrnek finom tüvel megszúrása nem elegendő-e arra, hogy azonnal izmok összehúzódását okozza, szén- és tejsavnak egyidejű képződésével? Az élő fehérynýe parányainak és tömecei-

nek szerfeletti mozgékonyságából érthető meg általában azon befolyás, melyet az idegek csekély eleven erői a legkülönbözőbb szervek, például a nyálmirigyek vegyi folyamataira gyakorolnak. Abból lenne felfogható, hogy a leghatásosabb mérgekből felettebb kicsiny mennyiségek a legnagyobb állatok életét igen rövid idő alatt tönkre tehetik.

Épen úgy mint a cyankönég felbomlását nem akadályozhatjuk meg, nem tehetjük ezt az élő fehérnyével sem, s az élő anyag szükséges tulajdonsága az, hogy folytonosan bomlásban legyen, mi tömecszeinek elrendezésében találja okát; tévedések elkerülése végett azonban figyelmeztetnünk kell, hogy az élő anyagot az életképestől meg kell különböztetni, mert a beszáradt kerékállat (rotatorium), a virágmag vagy a bogártojás nem él, hanem csak képesítve van arra, hogy meleg, illetőleg víz, vagy mindkettő hozzájutásakor életre ébredjen.

S hogy a fehérnye, mely a sejteket alkotja, életben maradjon, okvetlenül szükséges, hogy a felbomlott tömecsze helyébe újak jöjjenek, nemkülönben, hogy éleny és víz annyi jusson ahhoz, mennyi a bomláshoz megkívántatik. Ezért szükséges a táplálkozás és légzés; a tápszerek és az éleny elvonása azonban nem vonja azonban maga után az élő fehérnye halálát. A tápszerekben foglalt fehérnye, nemkülönben a szénvizegyek és a zsirok, melyeknek tömecszei a fehérnyék szénköneg-gyökei (Kohlenwasserstoffradicale) helyettesíthetik, nem lesznek közvetlenül az élőfehérnye részeivé; hanem a szerint, mint az utóbbinak egyes tömecszei és parányai lehasadnak, s így annak vegyületében hozzáférhető pontok támadnak, ezeken a tápszerebeli fehérnyék és zsirok tömecszei azzal egyesülnek, miben részt vesz a belehelt éleny is. Az élő tömecszeiben ugyanis nincs annyi éleny, mennyi a szénenynek szénsavvá és a könenynek vízzé elégésére elégséges lenne, de azok élenyt folytonosan vonnak magukhoz; ez azonban csakhamar el is hagyja azokat, mennyiben a tömecszeiben szakadatlanul véghezmenő mozgások a szénenyparányoknak az élenyparányokhoz közeledését eredményezik. S úgy látszik, hogy a széneny nem közvetlenül kap annyi élenyt, mennyi arra kell, hogy szénsavvá legyen, hanem valószínű, hogy a hiányzó egy parány élenyt a víz élenyétől hasítja le; az így támadt hydroxyl pedig az élő fehérnyétől veszi el a megkívántató élenyt, hogy újra vízzé legyen. Innét van, hogy a sejtekben és az összetett szervezetekben véghezmenő életfolyamatok szénsav és víz képződésével vannak egybekötve. Mint-hogy ekként az élő fehérnyéből a szénsavképződés a tömecsze belsejében történő mozgás, illetőleg ottan ható meleg befolyása

alatt leválások útján megy véghez, az elegendő meleg jelenlétében tápanyagok és légzés hiányában tarthat még egy ideig; míg végtére a szény- és élenyparányok annyira meg nem fogynak, hogy a tömecsbeli mozgékonyaság fenntartására nincs többé elegendő eleven erő. A szénsavképződés végképeni megszűnése az élő fehérnye, illetőleg a sejt halálát jelenti.

Ha pedig keressük, hogy milyen lehet az élő fehérnye azon vegyi szerkezete, mely azt a holt fehérnyétől megkülönbözteti, figyelmünket leghelyesebben azon terményekre fordíthatjuk, melyek úgy az egyik, mint a másik élenyülésekor származnak; midőn találjuk, hogy azon élenyülési termények, melyek légenyt nem tartalmaznak az élő és a holt fehérnyénél azonosok, úgy hogy az élő fehérnyének szénköneg-gyökei a holt fehérnye hasonló gyökeitől lényegükben a legnagyobb valószínűséggel nem igen különbözhetnek. Ha ellenben a légenyes bomlásterményeket tekintjük, azt találjuk, hogy a holt fehérnyéből részint aminek (caprylamin, amylamin, butylamin, propylamin, aethylamin, methylamin), részintaminsavak (leucin, glycocoll, glutaminsav, asparaginsav, tyrosin) képződnek, melyeknek alkoholgyökei a zsírok csoportjába tartoznak, a tyrosin kivételével, melynél azon gyök az illó anyagok közé való; s való ugyan, hogy például leucin, glycocoll, tyrosin élő fehérnyéből a szervezetben is képződik, de a holt fehérnyéből sohasem lesz kreatin, kreatinin, guanin, hypoxanthin, xanthin, húgysav és húgyany, mely összeköttetések a sejtek működése közben élő fehérnyéből keletkeznek. Az élő fehérnyének különös sajátsága, hogy bomlásterményei között az említett vegyületek szerepelnek, melyek cyangyököket tartalmaznak, s Pflueger szerint igen lehetséges, hogy az élő fehérnyében a légeny legnagyobb részben nem ammoniak; hanem cyangyökökben van jelen, mire utalni látszik azon körülmény is, hogy a kénes cyansav (rhodan) az ember fültömirigye által elválasztott nyál rendes létrészét képezvén, a szervezetben cyanösszeköttetés képződése közvetlenül be van bizonyítva. A holt fehérnyéből cyangyökök keletkezését akként képzelhetjük, hogy azok tömecséből víz elvonása mellett nitrilek képződnek, melyek tudvalevőleg az alkoholgyökök cyanidjeiként tekinthetők. Ily irányban működve, sikerülhet holt fehérnyéből húgyanyt és a húgycsoport vegyületeit előállítani.

Figyelemreméltó, hogy míg húgyanyt holt fehérnyéből nem állíthatunk elő, azt cyansavas ammonból minden nehézség nélkül előállíthatjuk. A cyansavas ammon úgy tekinthetjük, mint az életfolyamat egyik végső darabját, mely maga részéről hajlandó állandóbb összeköttetésé, húgyanyná átváltozni. S alig kétel-

kedhetünk, hogy a szervezetben élő fehérnyéből azért képződhetik hűgysav, hűgyany stb., mert abban a cyangyökök már meg vannak. Ezek szerint a holt fehérnyének élő fehérnyévé átváltozásánál cyangyökök alakúlnának, minek szükségképen a sejtanyag nagy munkájával kellene egybekötve lenni, mert tudva levő, hogy 1 grm. szézeny a cyanban elégéskor 43%-kal nagyobb hőt fejleszt ki, mint 1 grm. tiszta szézeny. Az élő fehérnye cyangyökeiben felhalmozott ezen nagy erőmennyiség okozza annak tömecseiben a parányok közt a szertelen mozgékonytságot, mi reá nézve annyira jellemző. Mint pedig az élő fehérnye a benne felhalmozott nagy erőmennyiséget bármi okból elveszíti, akkor megcsökken a tömecsbeli mozgékonytság, s meghal az, mi szorosabb vegyi összeköttetésű amidképződéssel és vízfelvétellel van egybekötve. Ebből érthető meg, miért van az, hogy az izom halálmerevedésekor meleg fejlődik ki, noha az élenyülésnek nincsen semmi nyoma. Mint a halálmerevség bekövetkezik, akkor az izomnak összehúzódásra képes élő fehérnyéje összehúzódásra képtelen holt fehérnyévé változik át, minek a tömecsbeli mozgások megszűnésével, ezeknek közönséges meleggé átváltozásával kell egybekötve lennie; s ez annak megfejtésére szolgálhat, hogy miért emelkedik a test hőmérséke haldokláskor és mindjárt halál után, midőn az élenyülés, a szervezetbeli meleg ezen forrása már szűnőben van, illetőleg meg is szűnt.

Pflueger a cyansavat az élő fehérnyével összehasonlítván, a kettő között sok megegyezőt talál; a hasonlatosság azonban csak külső, mennyiben kettejük között meg van az a lényeges különbség, hogy az élő fehérnye, a mint tömecsei egymás után felhasználhatnak, másoknak magához ragadása által magát megújítani képes, míg a cyansav ezt nem teheti. Mindamellet a cyansavat Pfluegerrel félig élő anyagnak nevezhetjük. Így a cyansav, polymeria útján, a fehérnyéhez hasonlóan, összetömött tömecseket képezhet, mint ezt a cyamelid képződésénél látjuk; ezután a cyansav vízzel épen úgy, mint az élő fehérnye, szénsavvá és ammoniakká bomlik; továbbá úgy az utóbbiból mint a cyansavas ammonból nem élenyülés, hanem tömecsbeli leválás útján hűgyany lesz; ezenkívül úgy az élő fehérnye mint a cyansav alacsony hőmérséknél átlátszó, tiszta, mozgékony, míg magasabb hőmérséknél átláthatlan és szilárd. Láttuk végül, hogy a mint az élő fehérnye holt fehérnyévé lesz, ez meleg kifejlődésével van egybekötve; a holt fehérnye pedig kevésbé bomlékony és nehezebben élenyül mint az élő; hasonlóképen a cyan, mely igen könnyen elég, midőn paracyánná átváltozik, igen sok meleget fejleszt ki, maga a paracyan pedig nehezen ég el.

S ha az élő fehérnyében szénkönegyökök mellett — így

például bomlásterménei után itélve, benzolgyököt valószínűen tartalmaz — cyangyökök vannak, úgyszólván magától következik azon feltevés, vajjon az eredetileg nem cyan- és szénköneg-gyökökből képződött-e összetevés útján. Azon időben, midőn a Föld még izzó gömb volt, itt úgy cyan- mint szénköneg-összeköttetések légalakban lehettek jelen és hathattak egymásra, s minthogy a Föld csak felettébb lassan hült ki, azon összeköttetéseknek nagy hajlamánál fogva polyme-riákra, az éleny és később a víz, nemkülönben a sók behatása alatt jöhetett létre azon önbomló fehérynye, mely az élő anyagot képezi.

A szervezetek eredetét tehát a tűzben kereshetjük, s ha az élő fehérynye keletkezésének kérdését meg akarjuk oldani, az itten fej-
tegetett irányban talán jó sikerrel kutathatunk.*

BALOGH KÁLMÁN.

* I. f. i. X. köt. 300—346. l.

XXV. A SZT.-GOTTHARDI ALAGÚT.*

Az Alpések hosszú láncolata, mely Genuától és Nizzától szakadatlan vonalban Bécsnél a Dunáig nyúlik, Olaszország és Európa többi államai között majdnem áttörhetetlen határfalat képez. Az olaszok századokon keresztül csakis az itt-ott útát nyitó szorosokon át érintkezettek a többi nemzetekkel. Közlekedés igen terhes, nagy áldozatok és erős kitartás árán volt csak lehetséges, s bár a nagy Szt.-Bernát, Lukmanier, Splügen és több szoroson a régebbi időkben is voltak, s pedig igen látogatott átjárók, mégis részint szűk és veszélyes, részint a közlekedésre igen alkalmatlan, itt-ott felette meredek voltak miatt, a kereskedelemnek nem nyújthattak biztos és czélszerű utat.

Az első, ki az Alpokon rendes országutakat vezetett keresztül, a nagy Napoleon volt; olasz hadjárata múlhatatlanul rákényszerítette, és ő készítette a Simplon szorosban a Briegtől Domo d'Ossoláig menő utat 1802—6 években. Hozzá a 18 millió frank költséget a francia és milánói kormány volt kénytelen adni, s csak ez egy, alig 10 mérföldnyi úton, nem kevesebb mint 264 hid eresztí át a lerohanó vizet. A susa-szt.-micheli út is, a Mont-Cenis-n át, szintén Napoleon műve 1805-ből.

* Az ismertetésre felhasznált adatok megtalálhatók a következő művekben: Jahrbuch der praktischen Baugewerbe. Dr. Zwick. III. Jahrgang. — Zeitschrift des Vereines hannoverischer Ingenieure. 1873—1874. — Annales des ponts et chaussées. 1873. pag. 330. — Magyar mérnök- és építészegylet közlönye. 1873—1875. — Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1874. p. 381. — B. Studer; Die Gotthardbahn, (Berner Mittheil. 1874.)

Utána az érdeklött államok egyik útát a másik után vezették az óriás hegységen át; ez időből valók a svájci szövetségtanács által készítettett rendes utak a Splügen, Bernardino és Bernina szorosokon. — A legszebb és legkényelmesebb valamennyi átkelés közt a Reuss völgyében áthúzódó Gotthard-vonal, mely szintén csak e század elejéről való, míg az ezelőtti veszélyes és kényelmetlen átjáró már a 12-ik században használatban volt.

E szorosok, daczára a számos nehézségeknek, melyekkel járatuk össze van kötve, így is nagy forgalmat közvetítenek, csak magán a Gotthard-úton évenként nem kevesebb mint 16 ezer utas fordul meg, nem számítva a teherszállítmányokat, melyek nagy csoportokban jutnak át Svájcba, vagy onnét vissza. Uri kanton a Gotthard-vonalnak köszönheti emelkedését, s onnan, csak a vámból, évenként 20 ezer forintot vesz be.

Az országutak azonban, s kivált a melyek hegységeken át hosszan kigyózó vonalban, erős emelkedéseken nyúlnak el, olyan munkát nem képesek nyújtani, olyan mértékben nem lehet őket kihasználni, a mint építési költségeik után s az internacionális akadálytalan forgalomra nézve kívánni lehetne. Ez okból az országutakat ma már másodrendű szerepre terelték vissza és a tért a vasút foglalta el. — Természetes, hogy a svájci hegyi utak sem tarthatták soká kezükben az egyeduralmat; keletkezésük óta még nem telt el egy század, s már vasút győzedelmekesedett felettük.

Az első merész gondolatot, az Alpokat tinnellel áttörni, Giuseppe Me d a i l fejezte ki, midőn Bardonnecchia mellett a Col de Fréjus átfurását 1841-ben javaslatba hozta;* 1843-ban Brunnel e tinnelen át vasutat tervezett.

Ezzel az eszme el volt hintve, s a jövőben előrelátott rendkívüli előnyök csakhamar megbarátkoztatták vele az érdeklettek; keresztülvitelét mindenki óhajtotta, de az óriási és sokaktól legyőzhetetleneknek hitt akadályok igen lehűtötték a vérmes reményeket.

1851-ben végre fellépett Sommeiller, bemutatta tervét s ezzel együtt az általa feltalált furógépet, melylyel az áttörés sikerében bizott. A terv az olasz kormány elé jutott, s szerencse mind Olaszországra, mind egész Európára nézve, hogy akkor a piemonti kormány élén C a v o u r állott, ki éles eszével átlátta a terv kivihetőségét, melyet, fáradhatatlan és odaadó pártolása mellett, 1857 aug. 18-ikán csakugyan törvénybe is iktattak. Hogy mily elszánt-

* A Mont-Cenis tinnel hibásan és hálátlanul nyerte nevét, mert igazság szerint a Mont-Cenistől több mérföldre eső Col de Fréjus csúcs alatt van áttörve.

sággal fogtak e titáni munkához, mutatja a hosszú határidő, melyet a keresztülvitelre megállapítottak; 25 évet, egy negyed századot szántak a munkára, mely végre is önmaga vezette az emberi észt, önmaga mutatta meg a módot és útat, mely csakugyan sikerre vezetett, és nem 25, hanem már 13 év és 38 nap alatt be lett fejezve.

Az 1870-ik évi karácsony első ünnepén Sommeiller Bar-donnecchiából a következő táviratot kapta:

„A tunnel mélyéből Sommeiller mérnök úrnak. Turin. — A fúrógép 4 óra 26 perczkor az utolsó 4 méter vastag sziklatömegben pihen. Szavaink kölcsönösen kivehetők, kérdést és feleletet váltunk egymással, egy lélekkel hangoztatja mindenki: Éljen Italia! Jöjjön Ön holnap. Grattoni.“

A következő nap, december 26-ikán a 13,446 méter vastag sziklatömeg utolsó rétege is ledől, s 1871 szeptember 17-ikén már vonat robogott a tunnelben, vitte Olaszország üdvözlését a rokon-ézelmű francziáknak.

Ugyanazon időben, midőn Medail formulázott indítványával a Col de Fréjus átfúrását illetőleg fellépett, legkivált a svájcziai iparkodtak odahatni, hogy, ha már az első áttörés a Mont-Cenis-nél történnék is, egy érdekeiknek jobban megfelelő irányban fúrando tunnel is szóba jöjjön. Az alagútnak, mint tisztán olasz és és francia műnek, a Mont-Cenisnél célba vett fúrására felszólamlásuk nem birt nyomatékkal, s a szövetségtanács méltán tart-hatott attól, hogy a kis állam nemcsak a tunnelből nyerendő előnyöket, de azon csekély árú-forgalmat is elveszti, mely eddig a svájcz szorosokon át vette útját. Ez okból 1851-ben Koller mér-nököket azon megbizással küldötte ki, hogy olasz mérnökökkel érintkezésbe lépve, vizsgálja át az alpesi szorosokat, melyik volna a vasúti átkelésre a legalkalmasabb? Teltek évek, jöttek elő ter-vek s pedig nagy számban, de Svájcz kicsinysége miatt nem ha-ladhatott előbbre a terveknél; míg végre Olaszország is látva, hogy a két tunnel nem fog egymásnak ártani, s érdekében van nemcsak nyugot, de észak Európával is közvetlen összeköttetésbe jönni, magáévá tette az ügyet. Németország hasonló okokból szintén hozzájárult harmadiknak a kérdéshez, s késznek nyilatkozott osztozni a munkában.

A vélemények azonban a helyre nézve, hol az áttörés tör-ténjék, igen elágaztak. Az olasz városok közül Genua a Lukmanier szorost, Milano viszont a Splügent, a svájcz városok végre a

Szt.-Gotthardot vagy a Simplon szorost óhajtották. Hozzá szóltak az osztrákok is, s természetesen a hozzájuk legközelebb fekvő keleti (Splügen) szoros érdekében; a francziák pedig oda hatottak, hogy a terv a Mont-Cenis javára teljesen elejtessék.

A vita és heves érdekharc csakhamar majd egész Európát befutotta, egyik röpirat a másikat követte, s a Gotthard-pálya ez időből való irodalma egész könyvtárt képez.

Hogy a zavar még nagyobb legyen, Ausztria ez időben kezdte meg a Brenner pálya építését. A terv most két tűz közé szorult; az egyik oldalon a Mont-Cenis, a másikon a Brenner kétségesse tette a leendő pálya jövedelmezőségét; most már kereskedelmi szempontból is komolyabb vizsgálatot igényelt.

Előre látva a tunnel rendkívül nagy költségeit, nem volt alapelkülküli ily viszonyok közt azon törekvés sem, hogy ne tunnel, hanem valamely mesterséges rendszerű hegyi pályával létesítsék az átkelést. Pályázatot hirdettek, bizottságot küldtek ki, mely a 6 beérkezett tervet átvizsgálva, többet figyelemre méltónak talált (Fell, Agudio, Wetli-féle rendszerek); de tekintve az ily megoldásnak is költséges voltát, s az ily pályák aránytalanul kisebb munkaképességét, mely a leendő forgalomnak semmiképp sem tudna megfelelni, teljes határozottsággal tartózkodott bármelyiket is ajánlani, hanem inkább a tunneltervnek geológiai, physikai, technikai és kereskedelmi szempontból való újra átvizsgálását kívánta.

Történtek új próbafúrások, melyek az aggodalmakat csak növelték; mindenütt a mont-cenisi mészkőnél sokkal keményebb gránit, granitos gneisz, csillám és csillámpala kőzetekre akadtak.

Sok aggodalmat keltett az a gondolat is, hogy a hőmérséklet a tunnelben netalán igen magas lesz; de ennek alaptalanságát eléggé megmutatta a Mont-Cenisnél nyert tapasztalat. A Gotthard-tunnel átlagosan 1600 méter függőleges mélységben fúratik a hegygerincz alatt, s ennek megfelelőleg még az optimisták is legalább 40—45° meleget vártak a tunnelben, míg a kétkedők nem átalolták a mindent megakadályozó 200 C.⁰-ról is beszélni. E várakozások ellenére a Mont-Cenisnél Giordino mérnök rendszeren folytatott mérései szerint a tunnel szájától számított 500 méter távolban a szikla mérséklete +14 C.⁰, s ugyanott a levegőé +10.5 C.⁰ volt; 6450 méter távolságban a tunnel közepén a szikla +29.5° és a lég 30.10° meleg volt; a próbamenet alkalmával, szeptember 14-ikén, csak 25 C.⁰, azaz 20 Reaumur fokot mutatott a hőmérő. Ha a 29°-ot és 1600 méter mélységet alapul vesszük, úgy minden 55 méter mélységre esik 1 C.⁰ hőemelkedés.

Geológiai, physikai szempontból a három irányvonal a Gott-

hard, Lukmanier, Splügen teljesen azonos előnyökre és akadályokra nyújtott kilátást.

Megkérdezték az ügy tisztázása végett az általánosan elismert tekintélyű Grattonit is, a ki, mint Sommeiller* társa, a Mont-Cenis fúrását vezette. Grattoni a mérnöki és geológiai adatok alapján teljesen új és terjedelmes költségösszehasonlítást készített a három irányról; szerinte a Bardonnechiánál (Mont-Cenis) a fúrással elért havi haladást 75 métert, vagy naponként 2.50 métert tekintetbe véve, a svájci Alpoknál, a szikla nagyobb keménysége dacára is biztosan fel lehet venni naponkénti haladásra 2 métert. Költségvetésének főeredményei a tunnelre nézve ezek:

Helye a tunnelnek	Hossza méte- rekben :	Az áttörés előre- látható tartama	Költsége frankokban	
			folyó méterenként	összesen
Splügen	18.658	12 év	4394	81,972.960
Lukmanier	17.400	11 év 5 hó	4376	76,138.200
Szt.-Gotthard	14.900	10 év	4565	68,028.000
S vegyük hozzá a már a kész Mont-Cenist . . .	13.446	13 év 38 nap	5580	75,000.000

Az utolsónak tetemesen költségesebb volta, a még abban az időben tökéletlenebb fúró eszközök s számos sikertelen kísérletek, próbákból könnyen megmagyarázható.

Tekintetbe vette Grattoni ezek mellett a Gotthard-vonalnak azon előnyét is, melylyel mind a három közt ennek vannak leg-egyenesebb csatlakozásai a főforgalmú európai vasúttal.

Grattoni véleménye a Szt.-Gotthardhoz csatlakozott, s ezzel az amúgy is e részre leginkább hajló nézeteket megszilárdította.

Midőn Németország a francia háborúból szerencsésen kiszabadult, szintén első gondjának tekintette az alpesi pálya építését, s teljes erővel működött megvalósításán. 1871 decz. 6-ikán Luzernben megalakult a *Gotthard vaspálya-társaság*, mely, egy bank-consortiummal szövetkezve, megkezdte a végleges tervnek kidolgozását.

A terv szerint a kettős vágányú fővonal Flüelenből indul ki, s a Reuss-völgyön felkapaszkodva, Göschenennél belejut a tunnelbe, Airolonál újra napvilágra jő, s a Ticino völgyén Bellinzonáig ér. Svájcban Flüelenből kiágazó egyvágányú szárnyvonalakkal, Luzernnél és Zugnál csatlakozik a már létező vasúttal, Olaszországban pedig szárnyvonalai Bellinzonától Locarno, Pino s Camerlata felé ágaznak el. (A megengedett legnagyobb emelkedés viszonya $\frac{1}{40}$, s csakis Biasca és Lavigo közt lesz egy $\frac{1}{36}$ -os; a kanyarulatok legkisebb sugara 300 méter.)

* Meghalt 1871-ben.

Maga az alagút a Göschenen és Airolo közt a Kastelhorn alatt fúratik, hossza 14,900 méter,* két végpontján állomások lesznek berendezve. Egész hosszára egyenes vonalban hatja át a sziklát, s csak Airolonál van egy 300 méter sugarú ívvel gyengén megtörve. Tengelye, meghosszabbítva, délen Genuát, északon Zürich, Carlsruhe, Mainz és Osnabrücköt metszi át. Göschenen állomás 1109 méter magasan van a tengerszíne felett, innét tovább a tunnelben 1:172 azaz 5·82 permillel emelkedik a pálya, míg 7457 méter távolságban benne eléri legmagasabb pontját 11524 métert (3643·89 bécsi láb), honnét Airolo felé folyton 1 permillel esve, az állomást 7443 méter távolságra 1145 méter magasságban eléri. A Kastelhorn csúcsa alatt a tunnel 1800 méter mélyen fekszik.

Az örökös hó borította, gránitos középponti tömegekben, melyek a magas Alpeseekben a könnyebben szétmálló palakörnyezetből kimagaslanak, a nagy alagút a két legfontosabb hegytömböt töri keresztül. Göschenennél a Finsteraarhorn-tömeg gneiszgránitjába lép, mely a Berner-Oberlandtól a Grimselen és a Galenstock glecseserterületén keresztül a Crispaltig és Piz-Tumbifig folytatódik.

Az egész Gotthard-háló körülbelül 263 kilométer, 187 millió frankba kerül, tehát egy kilométerre esik 711.000 frank és egy mérföldre 2,133.000 forint. Az összeg előteremtésére szövetkezett Olaszország, Svájc és Németország; az 1869 okt. 15. és 1871 okt. 28-iki szerződések és egyezmények szerint a három állam 85 millió frank segílyt nyújt a Gotthard-társaságnak, melyből Németország vállal el 20-at, Svájc 20-at, s a többi 45 milliót Olaszország képes szolgáltatni, anélkül hogy ezzel államadósságát kellene növelnie.† Az összes költségből még fennmaradt 102 millióból 34 millió részvények útján lesz beszerezve, a többi 68 pedig államkötvényekben adatott ki, melyeket a három állam maga közt egyenlően felosztott.

A társaság igazgató tanácsa 24 tagú; a svájci tanácsból bele van választva 6, a Gotthard-társulattól 6, s a három nemzetbeli bankár-consortiumból négy-négy. Elnök Feer Herzog szöv. tanácsos Arauban, alelnökök Stehlin ezredes Baselből és Weber államtanácsos Bernből. Műszaki igazgató Dr. Escher,

* 369 öl híján 2 osztrák mérföld.

† A Mont-Cenis fúrásakor 1862 május 2-ikán kötött francia egyezmény szerint Franciaország kötelezte magát azon feltétel mellett, hogy ha a munkát Italia saját felügyelete és erejével végezi, annak befejezte után Olaszországnak 19 millió frank kárpótlást fizetni és ha a mű a kitűzött időnél előbb elkészülne (a mint el is készült 25 év helyett 13 alatt), évi 500 ezer frank jutalmat nyújt. Ezen alapokon a kamatokkal együtt Italianak 30 millió készpénze volt. — A 45 millióból még hiányzó 15-öt az olasz városok írták alá.

a svájci északkeleti vasút volt elnöke, főépítésvezető R. Gerwig, kir. tanácsos és Karlsruheban a topographiai osztály volt főnöke; ezek mellett Gelpke bányamérnök Bernből, ki 1869—1872-ik években a pályának újra történt kitzűzését és szintájazását (nivellálását) személyesen vezette.*

Gerwignek, helyét elfoglalva, első gondja volt a nagy munkához megfelelő képzett mérnöki erőket szerezni; 1000 folyamodó közül mindenestre alkalma volt a szükséges 100-at — a legjobbakat — kiválasztani. Szakaszmérnöki irodákat állítottak fel Luzern, Wassen, Göschenen, Airolo, Faïdo, Bellinzona, Locarno és Luganoban.

Az 1872 május 18-ikára kijelelt ajánlati tárgyaláson a tunnel építését Louis Favre genfi vállalkozó nyerte el. Szerződésének főpontjai ezek: A tunnel építését 8 év alatt befejezni kötelezi magát. — A munkáért kap 47,804,300 frankot. Ha előbb elkészül 8 évnél, úgy a megnyert idő után naponként 5000 frank jutalmat kap. — Ha a befejezés félévet késnék, úgy az elvesztett idő után naponként ő fizet 5000 frankot. Ha az elkésés félévnél többre menne, úgy ugyanoly értelemben fizet 10 ezer frankot. Ha pedig egy egész évet késnék, elveszti összes bánatpénzét, 8 millió frankot.

A másik főconcurrans volt a „Società Italiana di lavori pubblici“ Turinban, melynek élén Grattoni áll; kért 9 évet és 12½ millióval többet mint Favre, s emellett bánatpénzének elvesztését 11 év elteltéhez kötötte.

Favre a munkát Airolonál 1872 július 1-én kezdte, és az előleges berendezésekkel, a tunnel előtti bemetszés kitzisztálásával annyira haladt, hogy már aug. 24-ikén a tunnel leendő száját elérte; a fúrás szept. 13-ikán vette kezdetét.

Göschenen felől a fúrás november elején kezdődött, s azóta mindkét oldalon halad a munka.

A svájci természettudományi társulat indítványára az alagút kifalazása előtt rendszeres gyűjteményeket készítenek a keresztültört kőzetekből, s ezeket bel- és külföldi muzeumoknak és egyetemeknek adják át. E munkával Stapff úr van megbízva Airoloban.

* A kitzűzés a legszebben sikerült; a tunnel felett, végpontjainál két kiinduló pontot választottak ki, melyekre az egész mérést vonatkoztatták; természetesen a két kezdőpont távolságát a leppontosabban kellett felmérni, s előre is ki volt kötve, hogy a vonalkitzűzés legfeljebb 60 centimétert s a helyszintezés legfeljebb 98 millimétert hibázhat; ily feltételekkel szemben Gelpke a legszebben oldotta meg feladatát, mert ha a két kezdőpont 15,568 méter távolságához tekintve vesszük, hogy a vonalnak kitzűzése és felmérése egy olyan hegytetőn át volt csak lehetséges, minő a Kastelhorn, melynek lejtős, sziklás oldalai ily mérésekre épen nem alkalmasak, az iránynak csakis egy deciméterrel történt eltérése, majdnem a szerencsés véletlennel határos kedvező eredménynek tekinthető.

Az építés előrehaladása periodusokra van felosztva, melyek 1872 oktobertől kezdődnek, úgy, hogy ma a 3-ik periodusban dolgoznak. A svájci építészeti igazgatóság, mely a munka élén áll, havi jelentésekben teszi közzé a munkaeredményt, s a mérnöki folyóiratok, mint a mérnöki körökben igen éber figyelemmel kísért dolgot, sietnek is azt közölni. Ezen jelentések alapján a munka előhaladásáról a következő kimutatást állítottam össze.

ÁTLAGOS HALADÁS MÉTEREKBEN.

	Airolo felől:		Göschenen felől:	
	naponként:	havonként:	naponként:	havonként:
1872 szept. 13-ikától				
október 31-ikig	1'48	65'0	—	—
november	0'33	10'0	—	—
december	0'89	26'7	0'63	18'9
1873 január.	0'79	23'8	0'70	21'1
február	0'67	18'1	0'68	20'5
márczius	0'71	21'5	0'89	26'7
április	0'40	12'0	1'01	30'4
május	0'75	22'5	1'42	42'5
junius	0'65	19'6	1'60	48'1
julius	1'58	47'4	1'70	51'0
augusztus	2'97	89'1	2'22	66'6
szeptember	2'01	60'2	1'67	50'2
Az I-ső periodusban:	1'103	34'66	1'352	37'6

A fúrás összes eredménye Airolo felől: 416 méter; Göschenen felől: 376 méter.

A II-ik periodus három első negyedében, 1873 októbertől — 1874 junius végéig az átlagos haladás: Airolo felől: naponként 2'22 méter, havonként 66'6 méter; a fúrás összes eredménye 600 méter; Göschenen felől: naponként 3'53 méter, havonként 72'8 méter, a fúrás összes eredménye 655 méter.

1874 szeptember végén *Göschenen felől* már 1354 méternyire haladtak az alagút bejárásától. A kőzet állandóan szürke gneisz, majd gránitszerű, vagy mint szemes gneisz, majd palaszerű. Közbe telérek, repedéskitöltések és vízerek. 156 méternyire befelé 8 köbméteres üregre akadtak, mely a legszebb hegyi kristályokkal volt telve. 550 méternél a levegő hőmérséke bent +16 C.⁰, künn a szabadban —1⁰ volt.

Airolo felől 1874 szept. végeig 1099 méternyire hatoltak a bejárástól; 84 méterig dolomit, többnyire czukorszemcsés, barna, sárga vagy fehér, azután világos csillámpala és kvarczpala, sötét csillámpala közbehelyezkedésekkel és mészpát-erektől áthatva. 170 méteren túl csillámpala következett, sok granáttal és amphiboltúkkal, mely utóbbiak a csillámot gyakran egészen elnyomták. Gyengébb, majd erősebb vízerek, másodpercenként 90—130 liter víz; 247 méteren túl a víz csökkent, a levegő hőmérséke bent +15⁰, a vízé 9⁰; 580 méternél azonban ismét sok a víz és tetemes

akadályokat okoz. 500 méternél kvarczban igen bővelkedő és egyszersmind mésztartalmú csillámpala, váltakozva granáttal és amphibollal, ritkábban, 700—800 méter körül, disthen és staurolith tartalmú csillámpala. Behintve pyrit, pyrrhotin és chalkopyrit. A kvarczban bővelkedő, részint palás kvarczként előforduló csillámpalák eltartottak 1874 október végéig.

Iátjuk a fentebbi táblából hogy a munka nem haladt még eddig a nagyon is korlátolt határidőnek megfelelőleg. 1874 júliusig például mindkét oldalon együttvéve 655 nap alatt 3·125 méter napi átlaggal 2047 métert törtek át; hogy pedig a 14.900 méter hosszú vonalat a kitűzött 8 év alatt bevégezzék, napi átlagban 5·101 métert kellett volna áttörniök. Még hátra van a 8 évből (1874 július 1-től számítva) 2266 nap, mely alatt még át kell fúrni 12·853 métert, úgy, hogy ezután a napi átlagra 5.672 méter fog esni. Az eddigi eredményhez viszonyítva biz' ez sok, de, ha tekintetbe veszszük, hogy a napi átlag már a II. periodusban is mily jelentékenyen emelkedett az I-hez képest, bizonyosan később még nagyobbra is nő, úgy, hogy a munka sikerülte ily rövid idő alatt sem épen lehetetlen. A tapasztalat, a fúrógépeken történő esetleges javítások, czélszerű berendezés, a helyzet ügyes felhasználása, s a munkások folyton növekedő gyakorlottsága mind oly dolgok, melyek a sikerhez kötött bizalmat növelik.

Hátra van még szólni a fúró- és egyéb alkalmazásba vett gépekről.

A kőfúró-gépek szerkezete átalán véve két részből áll, úgy mint magából a fúróból és az ezt mozgató erőgépből vagy lokomobilból.

A fúró több láb hosszú, meglehetősen vastag rúd, a legjobb aczélból, végén véső- vagy keresztalakra kihegyezve, s legyen az gőz vagy sűrített levegővel hajtva, mindig a gőz- vagy légcylinder dugattyújának szárára van mozdulatlanul ráerősítve, s így ugyanazon mozgást teszi, melyet a dugattyú. A szerint a mint a dugattyú előrenyomúl, úgy a fúró is, ezzel üt a sziklára, mely az ütés alatt enged, s így a fúró rövid időn lyukat fúr maga előtt. A munkát elősegíti s a lyukat köralakúvá teszi még a fúrónak ütésenként saját tengelye körül való lassú és rendszeres forgása. Ez utóbbi körforgást külön a cylinderre alkalmazott s a fúróval szorosan összekapcsolt készülékek eszközlik.

Az itt röviden vázolt szerkezet mellett megemlíthetem a Leshot-féle gépet is, mely ütés helyett inkább nyomja a sziklát, s a közben egyszersmind forog is, tehát épen olyan mozgása

van, mint a közönséges fűrónak. E gép azonban még sok javítást igényel.

A fűrógép másik része az, mely hozzá a mozgató erőt termeli. Nyitott bányákban rendszeren gőz-locomobilt használnak e célra, de hosszú mély üregekben, minők a tárnák és alagútak, a gőzgép alkalmazása lehetetlen; az amúgy is gyér tiszta levegőt a gőz s az égett olaj szaga, teljesen elrontaná, s e mellett kiállhatatlan meleget idézne elő. Sommeiller volt az első, a ki gőz helyett e gépeknél sűrített levegőt vett alkalmazásba; gépe abban az időben nagy feltűnést okozott s méltán, mert csak ily szerkezetű géppel lehetett a Mont-Cenist áttörni.

A sűrített lég-gépek elvben megegyeznek a vízszivattyú gépekkel, csak hogy míg emezek a vizet emelik fel, amazok a közönséges levegőt szíjják be és gyűjtik össze a cylinderbe, honnét az egy tetszőlegesen hosszú vezető-cső segélyével közvetlen a fűróhoz ér.

A lég-gép a tunnelen vagy átalán az üregeken kívül a szabadban van felállítva, a fűró pedig bent az üregeken, a szikla előtt. A sűrítés akkora, hogy a fűrőt 3—4 atmosphaera nyomással löki sziklához, s a lég ellenszeleprendszer segélyével kettős működésű, azaz egyszer az egyik szelep nyíltával a fűrőt a falhoz löki, más-szor a másik szelep nyíltával onnét visszarántja. A fűró első perczenként 100 sőt 300-szor is megteszi e mozgást.

A Szt.-Gotthardnál még a légszívó-gép dugattyújának mozgásánál sem volt gőzre szükség. A hegytetőről leolvadó hó leve, Airolonál a Tremola, Göschenennél a Reuss patakok teljesen elegendő vizet adnak az óriási turbináknak, melyek ismét forgásuk által a lég-gép dugattyúját hajtják.

Sűrített léggel dolgoznak az anyag kihordására berendezett vágányon közlekedő kis lokomotivok is, melyek a leomlott sziklatörmelékkel megrakott kocsikat vontatják ki a tunnelből.

A mai különféle fűrógépek a fönnebb nagyjában vázolt szerkezetnek átalánosságban megfelelnek. Csak a részletekben van közöttük eltérés, minő a levegőnek a fűróhoz való bocsátás-módja, a fűró tengelye körüli forgásának szabályozása, a lyukban történhető megszorulásának elhárítása, s csak ezekben pontosúlnak össze jellemző sajátságai.

Sommeiller gépét azonban annak daczára, hogy a Mont-Cenisnél hatalmas tűzpróbát állott ki, az újabb gépek már túlszárnyalták. A seraingi gyár bányamérnökei Dubois és Francis által szerkesztett, s a Gotthard-tunnel fűrásánál alkalmazásban levő gép az előbbitől származik, azzal rokon, de annál

egyszerűbb, könnyebb, s munkaképesebb; 2—3 atmosphaeránál első percenként 200 ütést tesz, és a gotthardi granitban ez idő alatt 80—100 milliméter mély lyukat fúr, keveset kopik, s csak minden 2—3-ik hónapban kell szétszedni, inkább csak tisztogatás mint javítás végett. Jaunhardt tanár a Gotthard-tunnel munkálatait 1872-ben meglátogatván, azt állítja, hogy a fúró e gépnél többször megszorúl a lyukban, s csak a mellette álló munkásnak kalapácscsal a fúró szárára adott erős ütés folytán lesz ismét működésre képes. Egyébiránt megjegyzi, hogy a munkások a fúró kezelésében még gyakorlatlanoknak látszottak, s ennek tulajdonítja a gyakori megszorulást is. Annyi azonban bizonyos, hogy a fúró előrehatolásának szabályozásánál mindig kézi erőre van szükség, mert önműködő ilyenmű szerkezete a gépnek nincsen.

M a c K e a n gépe, mely, miután az első időkben vele tett kísérletek jónak mutatták, a Gotthard-tunnelnél szintén alkalmazásba jött, mindezeideig a legczélszerűbb szerkezetnek látszik; legalább az igényeket minden tekintetben legjobban kielégíti. A fúró előremenetelében önműködőleg van szabályozva, minutánként 150—200 milliméterre hatol és 500—1000 ütést tesz; működéséhez azonban már 5—6 atmosphaera nyomásra van szükség. Tettek vele kísérletet Angliában 8 atmosphaera mellett is, de ily magas nyomásnál a vezető csőben keletkezett jégképződés a működést megakasztotta.

A munka berendezése a tunnelben következő: A sűrítő gép mint mondtam, kívül áll a tunnel szája előtt, honnét a levegő zárt csővezetőkben jut a fúróhoz, mely elől a vezértárnában, a szikla előtt, állványon van felszerelve. A fúró megett, nem nagy távolban hátul, történik a tárnának folytatólagos kiszélesítése a tunnelnek leendő végleges profiljára; e megett az esetleg szükséges boltozás, oldalfalazás, s a csatorna-építés halad megfelelőleg előre, míg az anyagkihordás, mind ezen részmunkálatokon keresztül, a tunnel közepén lerakott vágányon, apró vasúti kocsikkal történik.

Ez rövid vázlata azon óriási munkának, mely jelenleg az Alpeselek gyomrában szakadatlanul foly. Pénz van, kitartás, mint látszik, szintén, s ez elég arra, hogy a siker iránt kétség nem támadhat. Kisebb bajok, akadályok, zavarok megakaszthatják a munka menetét egy időre, de a tunnel létrejötte már bizonyos. A hajdan híres Hospiz csillaga nemsokára lehull, s az 1880 vagy legkésőbb az 1882-ik év, századunk történetét egy új fényes lappal fogja gazdagítani.

SZILY JENŐ.

XXVI. AZ EMBERI KÉZRŐL.

Henle megjegyzi a maga anatómiai tankönyvének bevezetésében, hogy némely, látszólag igen ismeretes tárgy felől, nagyon is homályos nézetekkel találkozunk. „Vessük fel csak, úgymond, például azt a kérdést: hány lába van a ráknak, hány ujja a macskának? és azt fogjuk tapasztalni, hogy ezen és hasonló kérdések felől a művelt körökben különböznek a vélemények.

Vannak azonban még közelebb fekvő kérdések is, a melyek fölött — ámbár részint nyomós okoknál fogva — eltérők a nézetek. Vessük fel például hat személyből álló férfi és női társaságban e kérdést: melyik ujj hosszabb, a mutató ujj-e vagy a gyűrűsujj (nevendék-ujj)? — és aligha fog a hat között egy is akadni, a ki a kérdésre azonnal megfelel, anélkül hogy a saját kezét megtekintené; azután pedig meglehetősen biztossággal feltehetjük, hogy a társaság két pártra fog szakadni; az egyik azt vitatja, hogy hosszaságra nézve a mutató ujj közelíti meg leginkább a középső ujjat, míg a másik párt a gyűrűs ujjról állítja ugyanazt, s állítása mellett mindenik a saját ujjaira fog hivatkozni.

Úgy látszik, hogy a boncztoni kézi könyvek szerzői is épen így jártak el és szabályul azt mondották ki, a mit a saját kezökön tapasztaltak, úgy hogy mindig meglehetősen biztossággal tudhatjuk, milyen alkotású keze volt az illető tudósnak. Ime egy pár példa: Weber E. H. azt mondja, hogy „a gyűrűs ujj csak kevéssel rövidebb, mint a mutató ujj.“ Gerdy szerint a mutató ujj rövidebb a gyűrűs ujjnál. Carus a mutató ujjat tartja hosszabbnak a gyűrűs ujjnál. Henle szerint a gyűrűs ujj hosszabb. Hyrtl szerint a

mutató ujj hossza közelíti meg leginkább a középujjét. Langer azt mondja, hogy a mutató ujj rendszeren rövidebb a gyűrűs ujjnál, de vannak oly egyének is, kiknek majdnem egyenlő hosszú mutató és gyűrűs ujjai vannak. Alix szintén ilyenformán nyilatkozik.

Hogy az említettük kérdésben csakugyan vannak eltérések, a felsorolt adatokból eléggé kitetszik; de már most az a kérdés, vajjon ezen eltéréseknek van-e valami morphologiai (alaktani) jelentőségök vagy sem? Hogy erre, legalább megközelítő feleletet adjunk, azt kell még továbbá kérdeznünk, hogy miképen áll a dolog ebben a tekintetben: 1-ször az emberhez legközelebb álló állatoknál, a majmoknál, és főleg az emberi alakú, úgynevezett anthropomorph fajoknál? — 2-szor, az alsóbb rendű emberi fajoknál? továbbá 3-szor, melyik a gyakoribb alakulás nálunk, az európai fajnál? — és végre 4-szer melyik alakot tekintette a művészet szabályosabbnak és szebbnek és melyiket alkalmazta öntudatosan vagy öntudatlanul a maga műveiben?

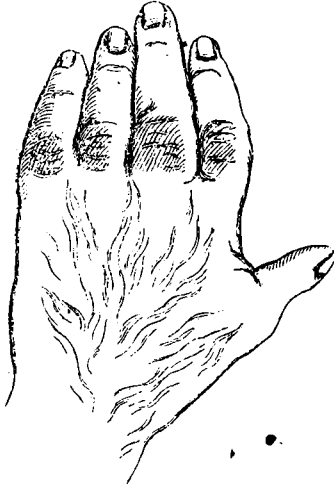
Elég fontosnak tartottam e tárgyat arra, hogy felvilágosítsa végett vizsgálatokba bocsátkozzam, melyeknek eredményét a következőkben foglalom össze:

[Közbevetőleg még ismételve is megjegyzem, hogy itt csak a második és a negyedik ujj viszonylagos hosszáról van szó a középső ujjhoz mérve, a teljesen ép és sértetlen kézen. A kéz *csontvázán* az ujjak hosszasági viszonyai ezzel, úgy látszik, épen nem egyeznek meg mindenkor. Így például egy szép női kézen, melyet magam készítettem ki, és a melyen a mutató ujj $1\frac{1}{10}$ centiméterrel hosszabb volt a gyűrűs ujjnál, a négy ujj *csontvázán* (a hüvelykujj nélkül) a következő hosszaságokat mértem meg (első ujjnak a hüvelyket, 5-iknek a kis ujjat tekintve):

Ujjperccek :	Az ujjak bossza centiméterekben			
	2-ik ujj	3-ik ujj	4-ik ujj	5-ik ujj
Alap-iz	3'9	4'3	4'0	3'2
Vég-iz	2'5	3'0	2'8	1'8
Közép-iz	1'7	1'7	1'7	1'6
Középkézcsontok .	8'1	9'0	8'5	6'6
	5'3	5'5	3'3	3'1

Míg tehát a *gyűrűs ujj* csontváza 4 milliméterrel hosszabb a *mutató ujj* csontvázánál, az utóbbi, a *középkéz-csont* (os metaearpi) nagyobb hosszúságánál fogva, a valóságban még is hosszabb a gyűrűs ujjnál.]

I. A *majmok* kezén azt találjuk, hogy a mutató ujj mindig, sőt gyakran jóval rövidebb, mint a gyűrűs ujj. Egy vén, him *gorilla* kezének lenyo-



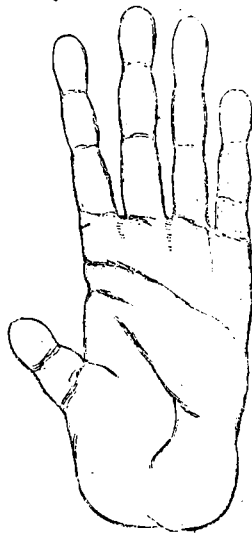
1. Vén, him gorilla keze. Gipszöntvény után. $\frac{1}{4}$ term. nagys.



2. Vén, him simpanz keze. Gipszöntvény után. $\frac{1}{4}$ term. nagys.



4. Maki keze. Alix után. $\frac{1}{2}$ term. nagys.



3. Orang-utan keze. Alix rajza. $\frac{1}{2}$ természeti nagys.



5. Cercopithecus Sabaeus keze. Viaszöntvény után. $\frac{1}{2}$ term. nagys.

matán (gipszöntvény, Schmidttől Offenbachban) a mutató ujj 17 milliméterrel, a gyűrűs ujj 8 mm.-rel rövidebb a középujjnál. Ugyanezt látjuk az Owen és Duvernoy készítette kézcsontváz-rajzokon. Sokkal jelentékenyebb a két ujj hosszkülönbsége a simpanz kezén. Egy vén simpanz kezének gipszöntvényén (szintén Schmidttől) a mutató ujj 32 mm.-rel, a gyűrűs ujj 12 mm.-rel rövidebb a középujjnál (a különbség 20 mm.) Hasonló az arány egy *simpanz* és egy *trogodytes Aubryi* kezének rajzán, Alix egyik értekezésében. A simpanz gyűrűs ujsa 4, a mutató ujsa 12 mm.-rel rövidebb (különbség 8 mm.). Az orang-utan kezének egyik rajzán, szintén Alixnál, a gyűrűs ujj 4, a mutató ujj 8 mm.-rel rövidebb a középujjnál (különbség 8 mm.) Mivart egyik rajzán az *orang-utan* kézcsontvázának a mutató ujsa 17, a gyűrűs ujsa 6 mm.-rel rövidebb a középujjnál (különbség 11 mm.). — Bővebb felvilágosításul szolgáljanak a fentebbi rajzok.

Hogy vajjon a majmoknál is fordulnak-e elő számos egyéni eltérések, azt persze nem tudom eldönteni, de nem tartom valószínűnek. Különböző szerzők rajzainak, a rendelkezésemre álló gipszöntvényeknek és csontvázaknak összehasonlítása egyező eredményre vezetett, s így az ujjak hossza az emlős állatok sorában, átalán véve épen nem látszik valami határozatlannak.

II. Európán kívüli fajokat illetőleg csak *négerekről* vannak számosabb mérések adatai birtokomban. Ez adatokat Hecker Theodor, azóta elhunyt jeles tanítványomnak köszönöm, a ki hosszabb ideig lakta Philadelphiát, s az alatt, az én útmutatósom szerint, különösen az „Almhouse-hospital“-ban szerezte össze az adatokat. Hecker a kezeket tiszta papírosra helyezte s a körvonalakat írónnal húzogatta körül, úgy hogy a méreteket magam vehettem le az

eredeti lapokról. Efféle rajzok 25 néger férfi kezéről (koruk 19 és 25 év között) és 24 néger nő kezéről (4 és 71 év között) vannak birtokomban. E mérésekből a következőket vonhatom ki:

1. A 25 néger férfi között 24-nek a gyűrűs ujsa hosszabb, s csak egynek a kezén egyenlő hosszú mind a két ujj. E különbség 1 és 18 millim. között ingadozik s a 25 eset középértéke 8 millim.

2. A 24 *néger*nő közül csak 15-nek hosszabb a gyűrűs ujsa, s a különbség 2 és 14 millim. közt ingadozik. Háromnak a kézen mind a két ujj egyforma hosszú; 6 esetben pedig a mutató ujj hosszabb a gyűrűs ujjnál, k. b. 2—6 mm.-rel.

Hasonló esetre bukkantam egy néger (Abdallah) kezének gipszöntvényén (Launitztól), valamint több néger fényképén is, melyeket e célból összehasonlítottam. Ellenben nem akarom említés nélkül hagyni, hogy azon a turko-néger kézen, melynek rajzát az „Archiv für Anthropologie“ IV-ik kötetében közöltem, a mutató ujj volt hosszabb. Más, alsóbb rendű fajtákból csak keveset hasonlíthatam össze ily pontosan, minthogy oly csontvázakat, melyek nem a saját szemem láttára állítottak össze, könnyen felfogható okoknál fogva, nem vehettem figyelembe, s így inkább csak fényképekre kellett szorítkoznom. Ezek között egy *hottentotta* kezén szintén a gyűrűs ujját találtam hosszabbnak; ép így egy ausztráliai nő fényképén is, melyet Dr. Vogt volt tanítványom küldött Auburnból (Déli Ausztráliából). Ellenben több sandwich-szigeti bennszülött nő fényképén, kiknek átalában igen jól kifejlődött kezeik vannak, ismét a mutató ujjak hosszabbak.

III. Hogy nálunk, európaiaknál, az eltérések nagyszámúak, az már a fönnebb idézett anatomok adataiból és a megkérdezett közönség elütő feleleteiből kitünik. Nem is si-

került a rendelkezésemre állott tényekből valami törvényt levonnom; mert bármennyit vizsgáltam is, a kellő statisztikai anyag, melynek ebben az esetben mindenesetre ezer meg ezernyi adatokból kellene állania, bizony nem állott rendelkezésemre. Alkalomadtával, midőn másféle embertani adatokat gyűjtene, talán majd erre a pontra is ki lehet terjeszteni a figyelmet. Csak némileg valószínűként — ámbár teljes reservessevel — bátorkodnám megjegyezni, hogy az aránylag hosszabb mutatóujj gyakrabban fordul elő nőknél, ritkábban a férfiaknál, ezek között pedig gyakrabban a nyulánk, magasnövésűeknél, semmint az alacsony és köpczös természetűeknél.

IV. Lássunk utolsó feladatunkhoz. Szemeljük ki, hogy a kéznek mely alakját tekintette a művészet a bevégtettebbnek, szebbnek, s ennél fogva melyiket alkalmazta leginkább műveiben? Ha legelsőbben is az antik-művészethez fordulunk, itt is találunk eltéréseket; úgy sejttem azonban, hogy a mutatóujjnak hosszabb volta főleg a női alakoknál túlnyomó. Példaképen a következő szobrokat említem: 1) a haldokló harczos térdére támasztott balján, a mutató ujj a hosszabbik; 2) a belvederei Apollo jobb kezének második és negyedik ujján nem vehető észre hosszkülönbség; 3) a medicei Vénus, a Vénus pudica (a Chiaramonti csarnokban. Rómában) és a Praxiteles-féle, a Vaticanban álló Vénus kezén határozottan a mutató ujj a hosszabbik. — Határozott törvényt az újabb kor szobrászati művein sem lehet észrevenni, s a legutóbbi nemzetközi műkiállítás Munchenben (1869), hol e tárgyra figyelmet fordítottam, szintén mind a két arányt megtaláltam. Lombardi Zsuzsánájának a mutató ujjja, Reetz Nympha-csoportjának alakjain a negyedik ujj volt hosszabb. Ebben a tekintetben, úgy látszik, a festők se

ragaszkodnak valami határozott traditiohoz. Dürer (Ajtóssy) Alb. egy rajzán, mely erős férfinak kinyújtott kezét beosztva ábrázolja, a gyűrűs ujj hosszabb. Schadow Polykletjének szövegében a felvettük kérdésre nem ad felvilágosítást; az utolsó táblán azonban balról szép női kéz látható, melyen a mutató ujj a gyűrűs ujjnál jóval hosszabb; csekélyebb már az eltérés egy ugyanott álló, rendkívül nagy svájci nő-alak kezén. Az összes idomok között mind a kétféle alak előfordul.

Hogy az említett ujjak hosszágának különbsége csak egyéni, úgynevezett „véletlen“ ingadozás, az már eleve sem látszik valószínűnek. Márcsak azért sem, mert vele a kéz egész alakja kapcsolatos. Ha Carus beosztására* nem vetünk is valami különös súlyt, még sem fogja senki sem tagadni, hogy az ő négy kézalakja, melyeket elementáris, motorikus, sensibilis és szellemies (seelisch) kezeknek nevez, csakugyan tisztán kivethető átmenetet ábrázolnak az egyetlen, durva kéztől a szép, úgyszólván eszményi kézig. Carus sehol sem szól könyvében a mutató és gyűrűs ujj különböző hosszágáról, s úgy látszik, hogy e pontot szemügyre sem vette. De, ha e kezek az ujjak hosszát összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy az úgynevezett elementáris kézen a mutató ujj rövidebb a gyűrűs ujjnál (sőt mellette egy izzákos és öngyilkos lerajzolt kezén sokkal rövidebb); a motorikus kézen nem nagy a különbség, a második ujj tán inkább még valamivel hosszabb mint a negyedik; a sensibilis kézen a második ujj kissé hosszabb a negyediknél, míg a szellemies kézen a mutató ujj már jóval hosszabb a gyűrűs ujjnál.

Fentebb kimondott nézetem mellett — hogy az ujjak különböző

* Carus, Über Grund und Bedeutung der verschiedenen Formen der Hände in verschiedenen Personen. 9 táblával. Stuttgart, 1846.

hosszasága nem kapcsolat nélküli más testi részek arányával, nem elszigetelt, úgynevezett merő véletlen ingadozás — az a körülmény is beszél, hogy, mint említők, az állatok- és különösen az emlős állatoknál, a különféle ujjak hosszúsága valami igen is állandónak látszik. Ezt ugyan csak felszíntes áttekintésből következtetem, mert se az irodalomban nem lelek rá adatokat, se az nem volt módomban, hogy erre nézve magam indítsak meg kimerítő kutatásokat.

A közlött megfigyelések azonban, bármily hézagosak is, ezt a vélekedést támogatni látszanak, a mennyiben bizonyos irányban mégis valami szabály létezését engedik felismerni. Kiderül belőlük, hogy

1-ször, az eddig megvizsgált majmok mutató ujjá rövidebb a gyűrűs ujjnál; legrövidebb a gorilláé.

2-szor, hogy a megvizsgált négerkezén túlnyomó számban szintén a mutató ujj rövidebb a gyűrűs ujjnál; itt azonban félre nem ismerhető a nem szerinti különbség, a mennyiben a néger nőknél túlnyomólag a mutató ujj javára esik a különbség.

3-szor, hogy az európaiaknál az eltérések csakugyan nagyok, úgy hogy határozott törvényt még semmi esetre sem lehet felállítani, de hogy a mutató ujj hosszabb volta itt is a nőknél gyakoribb.

4-szer, a művészi készítményeket illetőleg, úgy látszik, nem lehet tagadni, hogy bárhol valamely nagy művész, akár ösztönszerűleg, akár öntudatosan, bevégzett szépségű kezet akart ábrázolni, még pedig (a mi itt a fődolog) oly állásban, midőn az ujjak hossza tisztán kivehető, sohasem alkotta a mutató ujjat a gyűrűs ujjnál tetemesen rövidebbnek, mivel ez az arány a kézre határozottan alacsonyabb rendű típus bélyegét súti rá.

Ha szabad a közlött vizsgálatainkból következtetéseket vonni, ezeket talán a következőkben foglalhatjuk össze:

1-ször, hogy a mutató ujj nagyobb hossza, a gyűrűs ujjhoz hasonlítva, a kéz magasabb fokú alakjának attribútuma;

2-szor, hogy itt is, mint több más viszonyban, a női alak látszik az alaktanilag tisztább alkotásúnak.

Aligha kell még egyszer kiemelni, hogy eszem ágában sincs e következtetésekre valami nagy súlyt fektetni, s megelégszem azzal, hogy e tárgyra felhívjam a figyelmet. Az élő egyénekre követendő mérési módszert illetőleg megjegyzem, hogy a kéz zárkózott ujjakkal sík deszkára vagy papírra teendő, melyre függőleges irányban erős vonal van húzva. E vonalra a középujj és a hozzátartozó középkézcsont tengelyét pontosan ráigazítjuk. A középujjnak legcsekélyebb oldaltmozdulása jobbra vagy balra, a többi ujjak helyzetét is, természetesen, azonnal megváltoztatja, s az ujjak minden mozgása a kézközépcsonton a hüvelykujj felé, látszólag a mutató ujjat hosszabbítja; a kis ujj felé mozdítás pedig, a gyűrűs ujj hosszát növeli. Az ujjak végei (khinai körmök nélkül), hosszában elhasított irónnal — melynek sík metszete pontosan az ujj végéhez illesztendő — jelöltetik meg.

Igyen szabad végül néhány megjegyzést ide csatolnom azon esetekre, melyek az ujjak különböző hosszúsága s a kéz alkotása és mozgása között levő viszonyokra vonatkoznak. Hogy az ujjak különböző hosszúsága szoros viszonyban van azzal a képességgel, hogy kezünket marokrá fogjuk, vele golyót markoljunk meg stb., azt általában elfogadták, s hogy a kéz marokra alakításának a kézközépcsontok mozgásával kell kapcsolatban lennie, az rögtön kitűnik, ha a kezet e mozgása közben csak felszíntesen meg-

tekintjük is. Marokra fogáskor a tenyér szélei, a hüvelyk és a kis ujj széle alatt egymásfelé hajlanak, s a tenyér bőre ránczokat vet. Az ellenkező mozgás, a kifeszítés alkalmával eme szélek eltávolodnak egymástól s a tenyér bőre megfeszül. Világos dolog ennél fogva, hogy az oldalt eső kézközépcsontoknak kell a mozgékonyabbaknak lenniök, s így is van, a mint egy igen egyszerű kísérletből kiderül, melyre legelőször Humphry hívta fel a figyelmet.

Ha egyik kezünkön valamelyik kézközépcsont bütykét a másik kéz hüvelyké és ujjai közé fogjuk, s megpróbáljuk a kézközépcsontot az ujjakkal együtt fel- és lefelé, azaz a kézfej és a tenyér felé mozgatni, azt látjuk, hogy — természetesen a hüvelykujj után — a kiss ujj képes legnagyobb mozgásokat tenni; utánna a legmozgékonyabb a gyűrűs ujj, azután a mutató ujj, míg a középső ujj csaknem mozdulatlanul van a kézközépcsonthoz erősítve. Hasonlót vehetünk észre a kézfejen is. Ha a kezét kifeszítjük s az ujjakat szétter-

pesztjük és mármint ebben a szétterpesztett állásban ismét behajlítjuk, mintha marokra akarnánk fogni, ekkor azt látjuk, hogy a középujj bütyke (capitulum) nem változtatja helyzetét, a mutató ujjé kissé lefelé húzódik, még inkább a gyűrűs- és leginkább a kis ujjé. Legmozgékonyabb a hüvelyk és kis ujj kézközépcsontja s csakugyan főképp ezek azok, melyek a marokra fogás alkalmával egymásfelé mozognak. Valamicskével hozzájárul még a gyűrűs ujj is, de már csak alig-alig a mutató ujj. Legkevésbé mozgékony és leghosszabb ennél fogva a középső ujj; legrövidebb és legmozgékonyabb a hüvelykujj; ezt követi a kis ujj, utána a gyűrűs ujj s csak azután a mutató ujj. Ezek az arányok is a mellett szólnak tehát, hogy az emberre nézve a mutató ujj hosszabb volta — a gyűrűs ujjhoz hasonlítva — a tipikus arány. Hogy vajjon a majmok mutató ujjá mozgékonyabb-e a gyűrűs ujjnál, arról nincs tudomásom.

(Archiv für Anthropologie. VIII. köt. 1875.) ECKER A. után Gr. S.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(4.) SÁSKAJÁRÁS 1875-BEN. — A rózsaszínű csacsakár (Pastor roseus) megjelenését, melyet a Természettudományi Közlöny 71-ik füzeté (263. l.) bővebben ismertetett, s a melyet a sáskafélékkel kapcsolatba tettem volt, a későbbi megfigyelések is csakugyan kapcsolatosnak tüntetik föl.

A mi a madárvendéget illeti, Tschusy Victor lovag és jeles ornitholog arról tudósított, hogy ez Szilváziáig, sőt meglehet, hogy még tovább is hatolt északfelé (72-ik füz. 334. l.) és igen érdekes az, hogy Poroszországban, Teltow kerületében, tehát meglehetősen a madárvendég vonulási irányában, az igazi vándorsáska (Pachytylus migratorius), mely

ott 1873 óta igen csekély számban élt, ezidén kártékonyságig felszaporodott, úgyannyira, hogy irtásáról kellett gondoskodni.*

A mi a jelenségnek magyar földön való tovafejlődését illeti, ez is igazolja a madárvendég megjelenése és a sáskák föllépése közötti kapcsolatot létezését.

Folyó évi május hónapjától kezdve napilapjaink igen sűrűn hozták a sáskák felszaporodásáról szóló híreket. Nevezetesen Szerb-Ittebe és Temesvár környéke, Gyoma, azután Torda (Erdély) szerepeltek mint különösen megtámadott helyek. Debre-

* Gartenlaube 35-ik sz (1875) Nietner cikke, mely a sáska képét is hozta.

czenben a jelenség más, érdekes mozzanatot is mutatott fel; ott ugyanis apró sáskák egy ízben a város utczáit és tereit lepték el.

A sáskákra vonatkozó utolsó hír déli szomszédságunkból Tułtscha környékéről származik, hol a sáskák oly tömegekben lepték el a vasút töltését és vágányait, hogy a vonatok nem közlekedhettek, mert a kerekek és sinek közé került és eltiprott sáskák megbontották a kerekeknek a sinekhez való tapadását és helybenforgás következett be.

A mennyire a hírlapi tudósítások természete megengedi, azt lehet mondani, hogy Tułtscha környékén úgy, mint Teltow körül a vándorsáska szerepelt, s valószínű, hogy Tułtschán tömegesen bevándorolt, tehát igazi „sáskajárás“ volt.

A mi a magyar területen megfigyelt fajokat illeti, ezeknek pontos meghatározása kissé bajos dolog, mert ezzel a jelenséggel is úgy járunk, mint járunk sok mással, úgy t. i., hogy sem hatóságok sem egyes hazafiak nem igen fordulnak azokhoz az intézetekhez, a melyek többek között azért is alapítottak, hogy az állatvilág rendes jelenségeiről épen úgy, mint a rendkívüliekről is, véleményt mondjanak. A magyar nemzeti múzeumnak, melynek felszerelt állattani osztálya van, senki sem küldött sáskát, senki sem kérte véleményt s így a jelenség megfigyelése és eshetőleg megfejtése a véletlenre bízott.*

* Itt egyenesen a gyakorlati oldalra célozok. Az ötvenes években Mariabrunn táján egy sáskafaj a kártékonyságig felszaporodott s a dolog rögtön a bécsi állattani múzeumba került. Dr. Kollar kirándult a helyszínére, észlelt és megalapította, hogy a sáskák az irtványok földjébe rakják le petéiket s ajánlotta, hogy az illető irtványokra sertések hajtassanak; mi megtörtént és tökéletesen elejét vette a baj továbbfejlődésének, mert a sertések turása a fagynak, tehát a végpusztulásnak tette ki a petéket. Nálunk is így kellene tenni.

A Gyoma körül felszaporodott sáskák, nem voltak vándorsáskák, hanem néhány, rendszeren is ott tenyésző faj szaporodott fel s lett kártékony; nevezetesen *Caloptenus italicus* L. és *Stenobothrus variabilis*, legközelebbi fajrokonával, a *St. biguttulussal* együtt.*

A Szerb-Íttelebe körül feltűnt állatokról több tudósítás kiemelte, hogy apró alakok, tehát nem vándorsáskák, a melyek 5--8 centiméter hosszúságuknál fogva szembeütően nagy alakok. Igen valószínű, hogy itt is *Caloptenus italicus* L. szolgáltatta a tömeget.

A Tordán jelentkezett állatokról följegyzetett, hogy a szőlők és más növények gyengébb, ifjabb hajtásait rágja. A vándorsáska nem szokott válogatni, hanem egy helyen mindent letarol s csak azután vonul, még pedig repülve és tömegesen, egy fris helyre. Feltehető, hogy Tordán is *Caloptenus italicus* szerepeit, mint a mely faj ott főleg a híres Tordai-hasadék felé elterülő puszta dombokon rendes viszonyok között is igen gyakori.

A Debreczenben észlelt sáskaraj, mely — a lapok állítása szerint — a város utczáit és tereit lepte el s „tücskökből“ állott volna, igen érdekes jelenség. Mindenekelőtt megjegyzendő, hogy a „tücskök“ (*Gryllus*), melyeknek típusául akár a házi, akár a fekete, mezei tücsök szolgálhat, e tünetben nem szerepeltek, mert ezek az állatok, a melyeknek rendszerint csak a hímek birnak röpülésre alkalmas szárnyakkal, egész alkatuknál fogva sem emelkedhetnek a magasba; röptük nehézkes, bukácsoló s alig 3—4 arasznyira emelkedik a föld síkja felett, nem is nappal, hanem mindig csak alkonyatkor történik.

Ezeknél fogva a debreczeni tünetet azzal azonosítom, mely julius

* Az adatot Kriesch János tanár úrnak köszönöm, mint a ki a Gyomáról került néhány sáska meghatározásával megtisztelt.

16-ikán, 17-ikén és 18-ikán Budapestben is észlelhető volt.

A mondott napokon az Ország-, Üllői- és Soroksári-út verőfényes oldalain, főleg küszöbökön, lépcsőkön, legfeltünőbbben pedig falragaszokon számos sáska üldögélt és sütkérezett. Ezekben a napokon alig akadt gyermek, mely sáskát ne vitt volna kezében; némely figyelmesebb sétáló pedig szorgalmasan használta botját a betolakodó rovarvendégek ellen. Fajszerint e sáskák olyanok voltak, a melyek rendszeren sem érik be egyszerű ugrással, hanem ugrás közben repülésbe csapnak át, ú. m. *Caloptenus italicus* L., *Epacromia thalassina* és *Oedipoda coerulescens*. Igen valószínű, hogy Debreczenben ugyan ezek szerepeltek.

A mondott fajok, melyekhez, némely szokásaira nézve, a vándorsáska honi fajrokona a *Pachytylus stridulus* is csatlakozik, a nyári évszak derült, szélcsendes napjain, még pedig mindig a nap legforróbb szakában, 12—2 óra tájban, felemelkednek s röpülve kovályognak termőhelyük környékén. Az ezidén beállott túlságos fejlődés folytán könnyen megesett, hogy ilyen koválygó sáskarajok a városokba vetődtek.

Míndezekből az következne, hogy magyar földön ezidén nem a vándorsáska járásával, legkevésbé pedig oly tömegeivel volt dolgunk, a melyek keletről vándoroltak volna be, hanem némely közönségesen is bőven tenyésző fajaink túlságosan felszaporodtak, ezek pedig kivétel nélkül a tulajdonképeni szöcskefélékhez (*Acrididae*) tartoztak.

Miskolczon, hova július végén kerültem, egy sáskát kaptam meghatározás végett,* mely a városban fogatott.

Ez az igazi vándorsáska, *Pachytylus migratorius* (*Oedipoda migratoria*) volt, s arra indított, hogy néhány kirándulást tegyek; ezeket leginkább a

* Vlkolinszky Jenő tagtársunk hozta.

rónába, a Sajó rétségei felé irányoztam. A telhető leggondosabb puhatolással két példány vándorsáskát leltem s kitűnt, hogy a rendszeren is, de gyéren itt élő faj nem szaporodott fel; ellenben a réten minden lépéssel ezer meg ezer, apró fajokhoz tartozó példányok riadtak fel s ives irányban szöktek tova, mint a kévésen bocsátott röppentyű. Valóságos hemzsegség volt ez, és sokáig eltartott, míg az uralkodó fajt kivihettem s megalapíthattam, hogy ez *Stenobothrus declivus* volt s vele számra a Br. Ócskay-féle, eredetileg is Magyarországból leírt *Stenobothrus crasipes* majdnem versenyzett; ezt követte *Stenobothrus variabilis*, ezt *biguttulus*, azután következett *Caloptenus italicus* s végre *Epacromia thalassina*; az utóbbi száraz, silány növényzetű helyeken is élt, holott rendszeren a nyirkosabb, bujább növényzetű helyeket kedveli. Itt-ott *Oedipoda coerulescens* is mutatkozott.

Ez a megfigyelés még inkább bizonyítja azon föltevésnek helyességét, hogy ezidén rendes fajaink s közöttük olyanok is szaporodtak föl a kártekonyságig, a melyek máskülönben föl sem tűnnek, mint péld. *Epacromia thalassina*, *Caloptenus italicus* és *Oedipoda coerulescens*, sőt *Stenobothrus declivus* is, mely rendes viszonyok között csak helyenközi és kis területen él nagyobb számban.

E jelenségeknek összegezéséből az következik, hogy egy rovarrend némely fajainak rendkívüli felszaporodása, oly rendkívüli madárvendéget is hozott, mely rovarokkal s főleg az ezidén rendkívüli szaporodásnak indultakkal táplálkozik, tehát a felszaporodásban rejlő bajnak mintegy ellensúlyozóját képezi, legalább részben, mert más állatok is segídeknek a sáskairtás körül. Lakásom táján vettem észre, hogy a városba bevetődött s az udvarok gyepes helyein megtelepedett sáskákat a macskák.

kutyák mohón kapdossák, a mezőn pedig a seregély működik.

Egy más kérdés azon okot illeti, melynélfogva a szöcskefélék túlságos felszaporodása bekövetkezett. Eddiggi, mintegy kilencz évi vizsgálódásom azt látszik bizonyítani, hogy minél rendesebb lefolyású a tél, minél tökéletesebb különösen a hótakaró, annál inkább felszaporodik a sáska; mert főleg a hótakaró az, mely az áttelelő petéket a kifagyástól megvédi s így kikelésüket biztosítja. És valóban, az 187²/₃-ik évi rendkívül enyhe telet követő évben a sáskák — a legközönségesebb fajokat sem véve ki — oly gyéren mutatkoztak, hogy Orsovától a Kárpátokig s ismét délnek a Balatonig tett hat hónapi utazásomon egy Odonturát (tarsza) sem találtam, más sáskafélét még rendes számban is alig vettem észre. A múlt tél ellenben a legrendesebbek közé tartozott, a hótakaró sehol sem maradt el, s a reákövetkezett nyári szak meghozta a sáskák tömegét is. Úgy látszik, hogy a tulajdonképeni szöcskefélék (Acrididae) leg hamarabb heverik ki a bajt, a minthogy ezidén már túlságos számmal is voltak, holott a kabóczafelek (Locustidae) továbbra megsínylik, a minthogy ezidén is igen szerényen voltak képviselve.

Miskolcz, 1875 ^o/_o. HERMAN OTTÓ.

(5.) A TORONTÁLMEGYEI SÁSKÁKRÓL. — Dr. Szmolay Vilmos úr, a délmagyarországi természettudományi egyesület elnöke, szives volt beküldeni hozzám három darab teljesen kifejlett és négy példány álczáat ama sáskákból, melyek a nyár folytán Ellemér vidékén, Torontál megyében, oly nagy pusztítást vittek véghez.

A beküldött állatok tudományos neve: *hamvas sáska* (Pachytylus cinerascens Fabr.) A him 35—40, a nőstény 48—50 mm. hosszú. Egész Európát, ennek legészakibb részét

kivéve, Ázsiát és Afrikát lakja. Igen közel rokona a híres *vándor sáskának* (Pachytylus migratorius (Linn.)), melytől jobbra csak előtorjának sokkal jobban kifejlett ormója s röptyűinek halványabb foltjai által különbözik. Mind a két faj hazánkban a tavak, rétek és szántóföldek körül egyes példányokban állandóan tenyészik. S különösen az előbbi, júlszept. hónapokban, már kifejlett korában, tartózkodási helyén, a tarlókon, háborítatva 10—20 lépésnyi távolra tovaröpl. Több egymás után következő száraz meleg év, vagy más egyéb helyi körülmények, tenyészésöknek azonban annyira kedvezők lehetnek, hogy túlszaporodva pusztító seregként jelenhetnek meg. E jelenség különben nem ritka az állatvilágban, mert péld. a rovarok gyűjtésével foglalkozó nem egyszer tapasztalhatta, hogy bizonyos fajok néha nagy számmal, máskor csak egyenként találhatók, sőt néha éveken át sem fordulnak elő.

Magyarország-Erdélyben az egyes röptők rendjéből, hová a sáskák is tartoznak, 121 faj tenyészik. Ezeknek több mint kétharmada népünk előtt sáska vagy szöcske nevezet alatt ismeretes. S ámbár tagadhatatlan, hogy tartós meleg és száraz időjárás, mint mondtuk, ezen jobbra falánk állatoknak szerfölött kedvező lehet, túlszaporodásukat és kártékony föllépésöket eredményezheti: az összes 121 faj között mégis alig van több 4—5 fajnál, melyek jelentékenyebb károkat okozhatnak. 1858-ban a Fertő tavánál, a nádasokban, a Pachytylus migratorius, 1864-ben Orsova és Mehádia vidékén az erdei fák- s bokrokban a Pzetottis mendax Fisch., 1866-ban aug. havában Nográd megyében, a különféle vetevényekben a Caloptenus italicus (Linn.), 1872-ben Erdélyben, Csikszékben, Ditró és Szárhegy községek határán az Odontura denticauda Charp. és 1875-ben Ellemér vidé-

kén Torontálban a *Pachytilus cinerascens* Fabr. tettek nagyobb károkat.

Budapest, 1875 ^{18/10}, MOCSÁRY SÁNDOR.

(6.) HARCSAFÉREGEK GYÖR MELLETT. — Xántus János úr által értesültem, arról, hogy f. évi aug. 9-ikén Győr mellett a kisdunai malmok körül nagy számú ú. n. *harcsa-féreg* mutatkozott, s eleyek a halakat maguk után csalva, a halászoknak dús zsákmányra szolgáltatattak alkalmat.

Hazánkban *Tisza- és Marosvirág* néven ismert reczésröpű rovar, a *Palingenia longicauda* Swamm. rendszeren jun. 10—17-ike között szokott megjelenni. Így láttam 1873-ban Szegednél a Tiszában s a Marosban és Temesvár körül a Temesben; 1874-ben Sárospataknál a Bodrogban és S.-A.-Ujhelynél a Ronyva patakban. Frivaldszky János úr pedig ugyanakkor az Aldunán, Orsova körül.

A kérdés tehát: minő állatok voltak azok, melyek aug. 9-ikén nagy mennyiségben mutatkoztak, mind állattani szempontból, mind pedig

hazánk faunája érdekében egyaránt fontos. Mert azt sehol sem találjuk följegyezve, hogy a *P. longicauda* évenként kétszer jelennek meg, vagy hogy az valaha aug.-ban jelentkezett volna először. S azért igen hihető, hogy itt egy másik fajjal van dolgunk. Ilyen lehet a *Palingenia virgo* Oliv., amannál nagyságára kisebb, s mely Ausztriában, Bruck mellett, a Lajtha vizében épen aug. havában szokott tömegestül megjelenni. Sőt az sem épen lehetetlen, hogy a harmadik európai faj: a *Palingenia horaria* Linn., mely leginkább Berlin és Halle mellett tenyészik, hazánkban is előfordúl. E két utóbbi faj még hiányzik gyűjteményünkéből.

A nemzeti muzeum állattári osztálya nagy köszönettel venné, ha valaki szíveskednék néhány példányt beküldeni ama *harcsa-férgekből*, melyek aug. havában Győr mellett mutatkoztak, vagy melyek a Lajtha körül ugyanekkor előfordúlnak.

MOCSÁRY SÁNDOR,
n. muzeumi őrségéd.

É L E T T A N.

(7.) AZ ALVÁSROL. — A szervezetek és a szervek működő anyaga az élő fehérnye, s ezekben a tömecskek között véghezmenő szétválási folyamatok tartják fenn az életet, nevezetesen a tömecskekben levő éleny az, mely az anyagforgalom közben létrejövő szénsav képzésére szolgál, s így, mihelyt a tömecsbeli éleny elfogyott, az életműködések megszűnnek. Ez így van egész testünkben, s nincsen másként ennek egy részében, az agyban.

Mínthogy az élet tartama alatt szénsav folytonosan képződik, a feszítő, mely a széneny és az éleny párányait egymástól távol tartotta, ezek egyesülése folytán mozgató erővé, nevezetesen az újonnan keletkezett szénsav-tömecs melegévé lesz, minek megfelelőleg, ezen tömecs párányai

igen heves lengésekbe jönnek, mit kicsinyben azon erőteljes mozgásokkal hasonlíthatunk össze, melyeknek a durranást okozzák. Ezen lengések, melyek oly módon a tömecskekben az élet folyamata alatt szakadatlanul létrejönnek, a szomszéd tömecskekre lökést gyakorolván, ilyképen tömecsre-ről tömecsre, ezeknek összes párányai lengésbe jönnek. Ha ilyen lengések az agy szürke állományának idegsejteiben keletkeznek, azok az egész testre könnyen elterjedhetnek, mínthogy azok az idegcsövek által úgy az izmokkal, mint a mirigyekkel közvetlenül összeköttetésben állanak.

A szóbanlevő lengések éber állapotban legerősebben történnek, olyankor azonban a tömecskek élenye nagyobb mennyiségben használtatik fel, mint mennyi a felhasznált éleny pót-

lása végett felvételük ébrenlét alatt a tömecsekben általában, így az agy idegsejtjei élőfehérnyéjének tömecseiben is az élely megfog; minthogy továbbá azokban bizonyos mennyiségű élely jelenléte szükséges, hogy a szénsavképződés, s ez által a feszítőnek mozgató erővé vagyis meleggé átváltozása az ébrenlétéhez megkívántató elegendő erélylyel véghezmenjen, végtére bekövetkezik a tömecsbeli élelynek oly mérvű megfogása, mimellett az élelyülés csak lassan történvén, az agyműködések kisebb-nagyobb mértékben szünetelnek, mit alvásnak nevezünk.

Alvás alatt a tömecsbeli élely és szénenynek a többi parányoktól elválása által folytonosan képződik szénsav, de nem annyi, hogy e közben a parányok erőteljes lengésekbe jöjjenek; ha azonban túlságos nagy ingerek hatnak a testre, ennek következtében pedig az agybeli idegsejtek élőfehérnyéjének tömecseire, az élely és széneny egyesülése fokozható, s ez által az ember felébreszthető. A hosszú virrasztás alatt azonban az élőfehérnye tömecseiben tartalmazott élely mennyisége mindinkább kevesbedik, minek megfelelőleg a test mindinkább kimerül, s a kimerülés elnyomó hatásának többé nem képes ellenállani. A szervezetnek az alvásra szüksége van, hogy az élőfehérnye tömecseiben az ébrenlét alatt megfogott élely annyira megszorodhassék, hogy a szénenynek szénsavvá élelyülése ismét elég erélylyel menjen véghez. Midőn végtére azon tömecsek által további felhasználásra elegendő élely köttetett meg, ez a szénenyvel élelyben érintkezvén, a szénsavképződés arra elég erélylyel történik, hogy felébredjünk és a reánk ható ingerek irányában szokott fogékonyságunkat visszanyerjük.

A meleg, ha a test hőmérsékének határait nem haladja túl, az élőfehérnye tömecseiben a szénsavkép-

ződést, ezzel kapcsolatban eleven erő kifejlődését előmozdítja, míg a hideg azt alászállítja, minek megfelelőleg alacsony hőmérséknel végtére elálmósodunk. Hasonlóképen a téli alvás, melyet nemely állatoknál észlelünk, akként jön létre, hogy az agy melege csökken. A havasi morgánál a hőmérsék $+4^{\circ}$ R, a denevérnél $3\cdot2^{\circ}$ R, a sündiszónál pedig $2\cdot0^{\circ}$ R-ig szállhat alá, anélkül hogy az alvó állat élete veszélyeztetve lenne; ha azonban a hőmérsék 0° -ra ér, azok élete okvetlenül elvesz. Egyébiránt midőn a hőmérsék igen alászáll, az idegek és idegtestek élőfehérnyéjében levő víz kiterjedése tömecsekre erős ingerképen hat, midőn a parányok oly heves lengésbe jönnek, hogy fájdalom érzése támad, az állat felébred, s mind mélyebbre ássa magát a földbe; így Sibiria téli alvó emlősei a föld színe alá 20 lábnyira is beássák magukat.

A téli alvó állatok agya aránylag kicsiny, valamint az agyhoz a vért hozó edények, az üterek, aránylag szűkek, s így olyankor, midőn a levegő hőmérsékének csökkenésével a test hővesztése nagyobb, az agy idegsejtjeihez nem vitetik annyi élely, mennyi ennek élőfehérnyéjében elegendő szénsav és ezzel elegendő meleg képződésére megkívántatnék, minél fogva a parányok lengései annyira gyengékké válnak, hogy az ébrenlét fenntartására többé nem elégségesek. Ha a téli alvó állatot meleg helyre hozzuk, magához tér, s úgy él, mint nyáron élni szokott; ha pedig nyáron hideg helyre teszszük, akkor elalszik, mintha tél lenne.

A forró égő alatt pedig a kétültűek nyári alvását abból fejthetjük meg, hogy ezen állatoknál — lassú anyagforgalmukkal megegyezőleg — agyidegsejtjeiknek élőfehérnyéje csak kevés élelyt, s ezzel kevés feszítő tud megkötve tartani; ennél fogva ha nyáron a nap hevének behatása alatt igen megmelegesznek, az agyuk

tümeceiben foglalt éleny és feszerő csakhamar fogyatékn lesz; így pedig szénsav képződésének és az elevenerő fejlődésének lassúsága a parányozó oly lomha lengéseit eredményezi, hogy ezek mellett az állat elalszik, alva maradván mindaddig, míg

a környező hőmérsék, s így a test melege annyira alászáll, hogy az élenyülés és az élenymegkötés egymással egyensúlyba juthatnak. (Pflueger után. Archiv f. d. gesammte Physiologie. X. köt. 8. és 9-ik füz.)

B. K.

FÖLD T A N.

(7.) FÖLDRENGÉSEK ÉS VULKÁNI KITÖRÉSEK 1874-BEN. — F u c h s C. W. C., a földrengések és vulkáni kitörések szorgalmas statisztikusa, a múlt évi jelenségekről a „Naturforscher“ ezidei 32-ik számában közli jelentését, melyből átveszszük a következőket:

A földrengések tanulmányozására a természettudományokban különben használt vizsgálati módszerek rendszeren nem alkalmazhatók. Ezen természeti jelenségnek csak hatásai vannak a közvetlen megfigyelésnek alávetve; az indító ok azonban az ismert földrétegen alul rejlik. Csak egyes és ritka esetekben engednek különös körülmények vagy szokatlan hatások bepillanttanunk a föld mélyében végbemenő azon folyamatokra, melyek földrengéseket okoznak.

Ily körülmények között fel lehet fogni, miként terjedhettek el épen ezen a téren oly hypothesisek, melyek a természettudományokban megkivánt alapot nélkülözték, s miként tarthatták fenn magukat, minden bírálat nélkül, oly sokáig.

Azon kevés segédeszközök között, melyek, a realistikus álláspont fenntartása mellett, a földrengések tanulmányozására ajánlkoznak, mindenekelőtt a statisztikájok veendő szemügyre. Ennek közvetlen haszna ugyan gyakran látszólag csekély, mert a leginkább gyakorlatlan megfigyelőktől származó s minden előkészület nélkül tett megfigyeléseknek és a politikai lapok hírvonatában megjelent közleményeknek sokszor nincsen semmi fontosabb jelentősé-

gök. És mégis, egy-egy jelentéktelen jegyzetecske is, csak megbízható legyen, fontossá válhat később, midőn a tünetmények egész láncolatának mint egyik esete lép föl. A korábbi jegyzetek néha csak évek után, a későbbi följegyzésekkel kapcsolatban válnak nem sejtett tudományos értékké.

Mint minden statistikánál, egyes emberek törekvései mindig tökéletlenek maradnak. Ezért a földrengések statistikájára nézve is kívánatos lenne valami állami vagy akadémiai, általában hivatalos szervezés. Csak néhány ország meteorologiai állomásai szokták a kerületekben előforduló földrengéseket is följegyezni. Alig van azonban tárgy, mely az universalitást, az egész Föld jelenségei felett az áttekintést jobban megkivánná, mint ez. De a míg nagyobb segédeszközökkel megindított efféle gyűjtemények nem jelennek meg, addig egyesek munkálkodásának kell kipótolni a hiányokat. Ily értelemben kezdte meg tíz évvel ezelőtt Fuchs C. W. C. a földrengések statisztikáját évenként összeállítva közzé tenni, daczára annak, hogy e statisztika tökéletlenségéről meg volt győződve. Ezen időszakban csakis az az ő közleményei voltak a rendszeren megjelenő statisztikai jelentések a földrengésekről és a vulkáni kitörésekről. Ily értelemben kell venni az 1874-ik évről szóló közleményét is.

1874-ben csak öt vulkáni kitörés fordult elő. Az ismeretesebb vulkánok között az Aetna kitörése költött legtöbb figyelmet.

Már január 6-ikán és 7-ikén volt egy nem épen jelentéktelen, de csak néhány napig tartó kitörése; azután május közepéig nyugodt maradt. Ekkor ismét meginduló működése azonban mindössze is veszélytelen salakhányásból állott, melynek terményei csaknem egészen visszahullottak a kráterba. Csak az augusztus 29-ről 30-dikára virradó éjjelen csapott át e mérsékelt működés valóságos kitöréssé.

Heves földrázkódások jelentkeztek, melyek főleg a hegy északi lejtőjén fekvő helyeket, Randazzót és Linguagrossát érték. Széles hasadók támadt ott s belőle hatalmas oszloppá egyesülő füstgomolyok törtek elő. A főkitörési helyeken kráterokkal koronázott kúpok képződtek, melyek környékeket salakkal és hamuval öntötték el. Sőt szept. 2-ikán még Cataniában is hullott hamu. A torkolatból néhány lávafolyam is kitört, melyek egyike 4000 méter hosszú, 180 méter széles és 2 méter vastag volt. Silvestri számítása szerint, egyetlen egy kráter, részint salak, részint lávafolyam alakjában 1,269.000 köbméter lavát okádott ki. — Szeptember 12-ikén bevégeződött az Aetnának ezen nagyobb mérvű oldalkitörése és ez időtájt a főkráter működése is megszűnt.

Még nagyobb szerű volt a Menadoszigettel átellenben fekvő, egyébként nem igen ismert vulkánnak, a Ruwany-nak, május hónapban kezdődő kitörése. Bizonyára a vele kapcsolatos földrengések hozták a tengeret oly viharos mozgásba, hogy előbb a parttól befelé hatrált, aztán, visszatérése alkalmával, túlcsapott a parton, s több falut teljesen tönkre tett. Japánban február 8-ikán tört ki, egy eddig ismeretlen tűzhányó, a „Forsiyama.“ (Talán csak névcseré a hasonló hangzású Fusinoyama helyett.)

Volcano sziget, a földközi tengeren, a híres solfatara, 1873 szeptemberben kezdődött kitörését 1874 közepe tájáig folytatta.

Kisebb és rövid ideig tartó kitörés jelentkezett a Vezuvon is, július 18-ikán s úgy látszott, hogy az observatoriumot és Szt.-Jorio falut fenyegeti, de hirtelen elmúlt.

Ez évben összesen 123 földrengés jutott tudomásunkra. Az egyes lökések vagy rázkódások számát nem lehet kitudni, de hogy tetemes volt, az abból is kiderül, hogy némely földrengés a majd lassan, majd gyorsan egymásra következő lökések egész sorozatából állott, míg más helyütt a talaj hosszabb ideig ingadozó vagy reszkető mozgásban volt.

Legjelentékenyebb földrengés volt Guatamelában, szeptember és október hó folytán. Ez nagy számú, részint függőleges lökésekből, részint hullámszerű rázkódásokból állott, melyek a föld színét világosan észrevehető hullámzó mozgásba hozták. A rázkódás Fuego vulkán környékén lépett fel, mely 1860-ban tört ki utólszor, de folyton tartó működése ezt a földrengést is okozhatta. Legtöbbet szenvedett Antigua város; több mint 200 ember vesztette életét.

Kabulban erős földrengés volt, október 18-ikán, 1000 ház dült romba és sok ember meghalt.

Chiliben igen nagy területre kiterjedő földrengés volt október 26-ikán.

Ismétlődő földrengések 1874-ben is fordultak elő; a felső rajna vidéken, Grossgerau-Odenwaldban, 1869 óta minden évben, és tavaly ismét 9 napon éreztek földrengést; Aachen kőszenterületén (Kohlscheid és Herzogenrath körül) két napon; Bellunoban, melyet az 1873-ik évi rettentő földrengés tett emlékeztetéssé, ismét négy napon éreztek rázkódásokat.

Az összes 123 földrengés 73 különböző helyen és 104 különböző napon nyilvánult. Húsz helyen fordult elő több földrengés; Konstantinápolyban hét,

Nassenfussban öt, Algirban hat és Innsbruckban négy. Az évszakokra nézve következőleg oszlanak el a földrengések: Tétre esik: 37 (január 12, február 15, deczember 10); tavaszra: 32 (márczius 12, áprilisre 11, májusra 9); nyárra 25 (júniusra 7, júliusra 5, augusztusra 13); őszre 29 (szeptemberre 9, októberre 9, novemberre 11).

Azon földrengéseken kívül, melyek határozottan vulkáni eredetűek, minthogy szembetűnőleg kapcsolatban voltak a vulkánok működésével, mint például az Aetna, a Ruwany és a Vezuv körül, volt még több is, a mely szintén csak a föld szerkezetében végbement mechanikai változásoktól származhatott, mint például a Romnico-Volcu körül, a hol Dezoín falu talaja megsüppedt.

Érdekes az a néhány eset, mely

azt bizonyítja, hogy a földrengés székhelye néha csekély mélységben van. Augusztus 10-ikén a Genfi tóban volt földrengés. A Diablereten volt legerősebben érezhető és világosan fel lehetett ismerni, hogy a hegy volt a mozgás kiinduló pontja. Még nevezetesebbek azok az erős földrázkódások, melyek deczember 11-ikén és 14-ikén a Pic du Midi (Pyrenaeusok) csucsán fordultak elő, anélkül hogy a szomszédos völgyekben észre lehetett volna venni. Az olyan események azonban, melyek magas hegyek belsejében mennek végbe és nem terjeszkednek alantabb fekvő tömegekre, csak véletlenségből jutnak tudomásunkra, úgy hogy gyakoriságukat nem vagyunk képesek kimutatni. (Fuchs C. W. C. után. Naturforscher. VIII. 32.)

L. I.

METEOROLOGIA.

(17.) JULIUS ÉS AUGUSZTUSHÓ-NAP IDŐJÁRÁSA MAGYARORSZÁGBAN (1875). *Julius* időjárása röviden hűvösnek, esősnek és viharosnak jellemezhető. Az átlagos havi hőmérsékek voltak: Árvaváralján +15.7, Budapesten +20.9, Pozsonyban +20.8, Szegeden +22.0, Fiumében +23.2 C. fok. Ezek mindannyian kisebbek voltak a normális értéknél, olyformán, hogy a thermikus eltérés —0.3 (Pozsonyban) és —1.4 fok (Budapesten) között ingadozott. A hónap első 9 napja ugyan túlságos meleg volt, de a 9-ikén és 10-ikén súlyedő légnyomás, viharos nyugati szelek és dús csapadékok mellett mindenütt jelentkező égi háborúk, melyek a túlhevített talajon keletkezett felszálló légáramlásoknak köszönék lételüket, a levegőnek oly átható lehűlését idézték elő, hogy ez időtől kezdve egészen a hónap végéig folytonos, néha jelentékeny melegdepressio vált uralkodóvá, mely a hőmérsékbeli havi közepék fent jelzett csökkenését vonta

maga után. A hőmérsék maximuma a legalacsonyabb légnyomással egyidejűleg többnyire 9-ikén, minimuma pedig 13-ikén vagy 14-ikén lépett fel, a mire a 16-ika és 20-ika közti napokban ismét gyakori, de részben gyenge csapadékok következtek. A legalacsonyabb hőmérsék Árvaváralján +7.9, a legmagasabb Szegeden +33.8 C. fokkal jegyeztetett fel. A hőmérsék havi ingadozása 0.5 fokkal múlta felül a normális értéket.

A légnedvesség havi közepe Budapesten 64 százalékot tett ki, 8 százalékkal többet a szabályszerűnél. A legkisebb nedvességtartalom 1-jén 33 százalékkal figyeltetett meg.

A csapadékvizonyok jellemzésére legyen megemlítve, hogy Budapesten a csapadékok havi összege 3.3-szer akkora volt, mint a megfelelő normális csapadékmennyiség. Az összes csapadékmagasság Árvaváralján 115, Besztercebányán 100, Egerben 98, Budapesten 130, Sopronban 142, Pozsonyban 71, Debr-

czenben 86, Segesvárótt 121, Zágrábban 85, Fiumében 45 millimétert ért el. A csapadékos napok száma 11 és 17 nap (Árvaváralján) között változott. E mellett a gyakori heves égi háborúk daczára is jégesők csak igen ritkán (2-ikán, 9-ikén és 23-ikán) fordultak elő.

Augusztus hőmérséki viszonyai a normálistól, egészben véve, nagyon kevéssé tértek el, a mennyiben az egyes vidékek melegehiányát más tájak melegtöbblete csaknem egészen kiegyenlítette. Ha a hőmérsék térébéli eloszlását vizsgáljuk, azt találjuk, hogy a havi közép, a normális-hoz viszonyítva. Erdélyben, az Alföldön és a tenger melléki figyelő állomásokon kissé alacsony, míg ellenben a nyugati és északnyugatiakon kissé magas volt. Havi közepek: Árvaváralján 16.0 Budapesten 21.0, Debreczenben 20.4, Sopronban 20.3, Ruszkabányán 17.2, Zágrábban 21.5, Fiumében 23.6 fok, mi mellett a thermikus anomália +1.1 (Pozsonyban) és -2.0 fok (Ruszkabányán) között váltakozott. A hőmérsék menete röviden a következőkben foglalható össze: az előző hónap alacsony hőmérséke e hónapban is 9-ikéig fenn tartotta magát, úgy hogy 3-ikán erős nyugati szél, s általános, különben mérsékelt esőzés mellett, a légmérsék a normálison jóval alább (egész 8 fokig) szállott. E napon a Tátra-hegységet meglehetősen vastag hóréteg borította be. 10-ikén a hőmérsék emelkedni kezdett, úgy hogy 13-ikától 15-ikéig a normálist jóval meghaladta s egyes helyi kivételekkel e

magas állását 21-ikéig megtartotta. 22-ikén újból lehült a lég; 24-ikén aránylag igen alacsony hőmérsék uralkodott, s e naptól kezdve a hónap végeig mindig a normális közéletben ingadozott. A léghőmérsék maximumát 13-ikán, minimumát pedig 3-ikán vagy 24-ikén érte el. A hőmérsék havi ingadozása (Árvaváralján 21.6, Budapesten 17.1, Fiumében 15.9 fok) egy fokkal volt kisebb a rendesnél.

A légnyomás havi közepe 2 mm-rel volt nagyobb a szabályszerűnél; ugyanis a légsúlymérő ingadozása olyan volt, hogy a hónap első napon igen magas, 4-ikétől 9-ikéig nagyon alacsony, 9-ikétől kezdve az egész hónapon át ismét magas légnyomás uralkodott.

A légnyomás maximuma 17-ikén, minimuma 5-ikén lépett föl. A havi ingadozás (Budapesten 16.9, Fiumében 17.6 mm.) 3 milliméterrel volt nagyobb a normálisnál.

Az egyes tájak csapadékviszonyai igen különbözők voltak. Míg ugyanis az északi felvidéken, Erdélyben, s különösen az Adriai tenger mellett a normálist mind mennyiség, mind gyakoriság tekintetében jóval meghaladták, addig az Alföldön és a nyugati dombos vidékeken csak mérsékelt esőzés s ez is ritkán fordult elő. Az eső magassága Árvaváralján 79, Egerben 29, Budapesten 46, Komáromban 56, Pozsonyban 40, Debreczenben 50, Segesvárótt 78, Szász-Régenben 94, Zágrábban 87, Zengen 94, Fiumében 186 mm. volt.

KURLÄNDER IGNÁCZ.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1875 SZEPTEMBER HÓBAN.

A.

Nap.	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párauyomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
1	746.1	745.9	745.7	745.9	14.8	18.2	13.9	15.6	11.0	13.4	10.9	11.8	88	86	93	89	—
2	45.6	46.2	47.6	46.5	11.4	17.6	13.9	14.3	8.1	13.3	10.7	10.7	81	89	92	87	—
3	47.0	47.9	48.5	47.8	13.3	18.5	14.8	15.5	10.7	8.5	8.0	9.1	95	54	64	71	—
4	48.8	48.8	50.2	49.3	12.9	19.5	13.1	15.2	8.6	7.6	6.8	7.7	78	45	61	61	—
5	51.6	51.5	52.1	51.7	11.7	19.7	15.0	15.5	7.9	9.8	10.9	9.5	78	57	86	74	1.5
6	52.1	51.1	52.4	51.9	14.3	20.4	16.0	16.9	10.1	8.6	8.8	9.2	84	48	64	65	—
7	53.3	52.5	51.8	52.5	12.8	20.8	16.8	16.8	8.7	7.2	8.3	8.1	80	40	59	60	—
8	52.5	52.3	52.6	52.5	12.1	19.0	16.2	15.8	8.9	7.3	8.4	8.2	81	45	61	62	—
9	52.7	51.3	51.0	51.7	13.2	21.3	13.6	16.0	8.7	7.5	8.0	8.1	77	40	69	62	—
10	50.8	50.2	50.5	50.5	13.3	22.4	15.0	19.9	8.6	8.9	8.1	8.5	76	44	64	61	—
11	53.5	54.2	55.4	54.4	15.0	23.3	14.7	17.7	9.2	8.2	7.9	8.4	72	38	63	58	—
12	57.1	56.1	55.6	56.3	13.8	23.5	15.4	17.6	8.9	9.3	8.6	8.9	76	43	66	62	—
13	53.4	49.5	46.1	49.7	11.8	24.4	19.6	18.6	8.8	7.4	9.3	8.5	86	32	55	58	ny.
14	46.6	46.2	49.9	47.6	13.2	21.0	13.8	16.0	8.0	7.6	8.3	8.0	71	41	71	61	—
15	51.8	51.1	53.0	52.0	11.2	16.0	10.8	12.7	5.2	4.7	5.5	5.1	52	35	57	48	—
16	54.3	55.0	55.5	54.9	11.1	17.9	13.0	14.0	5.7	9.8	8.2	7.9	58	64	74	65	—
17	57.5	56.5	56.6	56.9	10.3	18.8	10.8	13.3	6.9	6.5	6.3	6.6	74	40	65	60	—
18	56.8	54.8	53.7	55.1	9.4	19.4	11.9	13.6	6.7	6.0	7.2	6.6	76	36	69	60	—
19	53.6	52.3	52.4	52.8	10.4	21.5	14.0	15.3	7.4	7.3	9.2	8.0	78	39	78	65	—
20	52.3	50.2	49.0	50.5	11.7	23.6	19.4	18.2	7.5	7.2	7.5	7.4	74	33	45	51	—
21	47.2	46.6	47.5	47.1	12.5	20.1	13.8	15.5	8.1	12.2	9.9	10.1	76	70	85	77	14.7
22	48.1	46.0	43.0	45.7	14.7	22.6	18.1	18.5	9.5	9.5	10.8	9.9	76	47	70	64	2.0
23	41.9	45.1	47.5	44.8	18.2	18.3	11.8	16.1	11.9	11.5	9.1	10.8	76	74	88	79	—
24	48.6	51.4	53.7	51.2	9.2	11.8	7.0	9.3	8.2	8.9	4.6	7.2	95	87	62	81	—
25	56.5	57.0	57.0	56.8	5.3	12.1	4.6	7.3	4.7	7.9	4.0	5.5	71	75	64	70	—
26	55.1	53.3	52.3	53.6	1.4	15.0	12.6	9.7	3.9	4.5	7.0	5.1	76	35	64	58	—
27	52.5	50.7	50.8	51.3	7.8	19.4	14.2	13.8	4.3	7.5	8.0	6.6	56	45	66	56	—
28	51.6	50.3	48.0	50.0	10.5	19.5	13.0	14.3	7.7	9.3	9.1	8.7	81	55	82	73	ny.
29	42.8	41.0	42.6	42.1	12.4	18.1	13.7	14.7	9.5	8.3	8.5	8.8	89	54	73	72	2.0
30	43.3	41.7	43.9	43.0	11.0	17.8	11.8	13.5	6.9	6.4	6.7	6.7	70	42	65	59	—
Közép	750.8	750.2	750.5	750.5	11.7	19.4	13.7	14.9	8.0	8.4	8.1	8.2	76.7	51.0	69.2	65.6	—

Javított hőmérséki közép: + 14.7 C°. — A légnyomás maximuma: 757.5 millim. 17-én reggel 7 órakor. A légnyomás minimuma: 741.9 millim. 29-én d. u. 2 órakor. — A hőmérséklet maximuma + 24.4 C° 13-án d. u. 2 órakor. — A hőmérséklet minimuma: + 1.4 C°. 26-án reggel 7 órakor. — A nedvesség minimuma: 32% 13-án d. u. 2 órakor. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 4. A csapadékok összege: 10 millim. — Elpárolgás: 79.0 millim.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ☔, hó ❄, villámlás ⚡, égi háború ⚡, jégeső ❄, jellel jelöltetik; a †-tel ellátott csapadékok pedig *harmatvizet* jelentenek. — ny = nyoma.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1875 SZEPTEMBER HÓBAN.

B.

Nap.	Szélirány és szélere			Felhőzet				Ozon		Delejes elhajlás				Delejes vízszintes erő			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éj-jel	nap-pal	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este
1	—	NW ⁵	NW ³	7	5	1	4·3	10	10·9	12·4	9°17'6	9°26'3	9°18'5	2·1045	2·1026	2·1061	2·1073
2	NW ⁴	NW ⁵	N ⁵	1	4	3	2·7	10	8	14·7	18·3	25·2	18·6	63	56	67	86
3	N ⁵	N ⁴	N ²	8	7	2	5·7	9	8	18·1	20·0	23·6	17·8	47	35	56	56
4	—	NE ¹	N ²	1	6	0	2·3	8	8	16·2	18·7	24·3	18·6	29	04	46	63
5	—	NW ¹	NW ³	1	7	10	6·0	8	8	16·8	19·4	22·5	18·6	31	37	72	61
6	NW ¹	NW ³	E ¹	6	5	1	4·0	10	9	15·1	17·8	22·7	18·8	41	36	62	68
7	N ¹	—	—	1	5	2	2·7	9	8	16·0	20·0	22·0	19·1	43	38	80	71
8	—	E ²	—	5	4	6	5·0	8	8	16·4	20·6	22·9	17·6	52	44	73	57
9	E ¹	SE ¹	NW ¹	0	2	0	0·7	6	6	19·6	21·7	26·2	17·0	41	25	17	66
10	—	—	W ²	0	3	0	1·0	8	7	16·1	22·0	23·4	18·6	38	32	61	63
11	—	E ²	W ¹	0	2	0	0·7	7	7	19·5	21·0	22·0	15·7	45	51	58	68
12	—	S ¹	W ²	0	1	0	0·3	7	6	18·4	17·6	22·4	18·6	49	49	54	66
13	—	W ³	W ²	6	6	4	5·3	6	6	16·8	21·7	22·7	19·0	45	40	67	67
14	N ⁶	NW ⁵	E ²	0	6	10	5·3	10	5	17·1	20·5	23·4	15·9	80	46	62	54
15	N ³	NW ²	W ¹	2	2	5	3·0	6	8	15·6	21·4	22·1	19·3	41	44	63	73
16	W ¹	E ³	SE ¹	7	5	0	4·0	8	7	15·7	23·2	26·9	19·0	2·0989	07	43	52
17	E ¹	E ¹	W ¹	0	0	0	0·0	6	7	16·7	20·6	22·9	16·7	2·1082	38	75	58
18	—	SE ¹	—	0	0	0	0·0	7	5	16·1	20·1	23·4	19·2	43	49	60	70
19	—	—	W ¹	0	0	0	0·0	5	7	15·7	20·0	23·5	14·9	46	43	65	71
20	E ¹	W ¹	—	0	0	0	0·0	6	6	15·1	17·4	24·0	15·7	60	41	57	68
21	E ¹	W ¹	W ¹	6	8	0	4·7	6	8	14·4	17·1	24·3	17·8	68	43	50	67
22	—	W ³	W ³	0	6	10	5·3	9	8	15·8	17·6	23·3	18·1	54	45	56	66
23	W ³	W ⁴	N ⁴	7	0	0	2·3	8	8	14·6	17·3	25·0	18·4	52	45	57	69
24	NW ³	N ⁵	N ⁴	1	2	0	1·0	8	7	14·5	16·3	23·0	19·1	62	54	66	70
25	N ⁴	W ²	—	0	2	0	0·7	9	7	14·7	16·5	22·5	18·4	68	55	69	78
26	—	W ³	—	0	5	4	3·0	7	6	14·8	17·2	21·8	18·7	63	54	77	76
27	W ¹	SW ²	W ¹	0	0	0	0·0	5	7	14·6	17·5	23·5	18·6	65	49	73	82
28	N ¹	E ¹	—	8	5	1	4·7	6	7	15·1	17·3	22·3	18·6	65	54	77	77
29	—	W ²	NW ²	9	6	4	6·3	5	7	15·9	17·5	23·7	18·9	86	63	81	82
30	NW ²	NW ⁴	N ³	0	8	1	3·0	9	8	17·3	18·2	23·4	17·4	66	52	67	78
Közép	—	—	—	2·5	3·7	2·1	2·8	7·5	7·2	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szélere : 1·8.

százalékokban : 21. 2. 16. 4. 2. 2. 31. 22.

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



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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