

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XXVII. KÖTET.

1895. AUGUSZTUS

312. FÜZET.

A sertések fertőző betegségeiről.

(Befejezés.)

A sertésorbáncz kóroktanának tanulmányozása közben pozitív alapot nyert az a föltevés, hogy az orbánczon kívül még más fertőző megbetegedés is előfordul járványos alakban a sertések között.

Löffler már 1882-ben tapasztalta, hogy az orbánczhoz hasonló jelenségek kíséretében egy más, aetiológiai szempontból lényegesen különböző bántalom is létezik, a mennyiben egy esetben az állítólag orbánczban elhullott sertés szerveiből készített kulturákban a finom, pálczikaszerű bacillusok helyett apró, ovoid baktériumok tenyészttek, a melyek hasonlítottak a nyúlak septikaemiáját okozó mikroorganizmusokhoz, csak hogy kisebbek voltak. Löffler ezen ovoid baktériumok okozta betegséget *sertésvésznek* (Schweineseuche) vagy *sertés-septikaemiának* nevezte el, annak jeléül, hogy teljesen önálló megbetegedésnek tartotta.

Néhány évvel később három, állítólag szintén orbánczban elhullott sertés szerveinek bakteriológiai vizsgálata közben Schütz is ovális baktériumokat talált, a melyek lényegileg egészen megfeleltek a Löffler leírta kis baktériumoknak. Egerekre átolva, tiszta tenyészeteket állított elő, a melyekből azután további oltásokat végzett s egyúttal megállapította ezen baktériumok morfológiáját és kulturális tulajdonságait is.

Amerikában Salmon végzett vizsgálatokat a sertések járványos betegségeire vonatkozólag, a melyek alapján azon nézetnek adott kifejezést, hogy a sertések között két hasonló fertőző betegség pusztít, úgymint a *swine-plaque* (sertésvész), a melyet a Löffler-Schütz-féle sertésvésszel azonosnak tartott, és a *hog-cholera* (sertéskolera). Az első főképen a tüdőben, az utóbbi pedig leginkább a vastagbelekben okoz súlyos anatómiai elváltozásokat; de azonkívül a két betegséget okozó mikroorganizmus között is talált némi eltérést.

Billings ellenben határozottan hangsúlyozta, hogy a Salmon-féle swine-plaque és hog-cholera egyazon betegségnek két különböző alakja, a melyeket ugyanaz a baktérium idéz elő. Hasonló értelemben nyilatkozott Klein is.

Ez a nézeteltérés egy egész irodalmat teremtett, a nélkül azonban, hogy ez a kérdést végérvényesen megoldotta volna.

A nyolczvanas évek végén Dániában és Svédországban is egy járványos betegség (*sertés-pestis*), a melyet főképen Bang, Selander és Schütz tanulmányozott, s a német sertésvészttől különböznek, ellenben az amerikai járványos betegséghez nagyon hasonlóknak talált.

Franciaországban Cornil és Chantmesse írt le *pneumoenterite infectieuse* elnevezés alatt hasonló fertőző sertésbetegséget.

Mindezek a különböző elnevezésekkel jelölt megbetegedések lényegükben véve nagyon hasonlóak egymáshoz s valamennyinek ovoid-baktériumok az előidézői, a leírások alapján azonban nem lehet azonosságukat biztosan megállapítani. Ez a körülmény tette szükségessé az összehasonlító vizsgálatokat, a melyeknek alapján Raccuglia és Afanassiev arra a következtetésre jutottak, hogy a sertéseknek elősorolt bántalmait két alosztályba sorozhatók; az egyikbe tartoznak azok, a melyeknek baktériumai önállóan nem mozognak, vagyis a német sertésvész és az amerikai swine-plaque, a másikba pedig azok, a melyeknek előidézői mozognak, a mint ezt a hog-cholera és a sertés-pestis baktériumairól állítják.

Afanassiev szerint a különbség azonkívül még abban is felismerhető, hogy az első csoport baktériumai főképen a lélekzőszervekben, a másik csoporthoz tartozó alakok pedig a belekben idéznek elő anatómiai elváltozásokat.

Ez a nézet lassanként általánossá vált s nem tekintve egyes szerzőket, a kik Billings véleményének helyességét vitatták és a baktériumok alakja, pathogen hatása, valamint a kórboncztoni elváltozások alapján az elsorolt betegségek azonossága mellett foglaltak állást, általában megkülönböztették a német sertésvészt az amerikai sertéskolerától, ámbár éles határt vonni ezen két betegség között alig lehetett, mert sem a baktériumokat, sem pedig a betegség jelenségeit illetőleg nem tudtak olyan feltűnő különbségeket megállapítani, a melyek az elkülönítést teljesen megokolták volna.

A legújabb időben az *Institut Pasteur*ben, illetőleg Roux laboratóriumában Silberschmidt újra alapos vizsgálatok tárgyává tette a kérdést s arra az eredményre jutott, hogy a *sertéseknek swine-plaque, hog-cholera és pneumo-enteritis infectiosa* néven ismert

betegségeit ugyanazon baktériumok okozzák, a melyek csakis a morfológia tekintetében tanúsítanak némi eltérést az egyes alakokban, ellenben pathogen hatásuk, az általuk fejlesztett mérges anyagok s a kísérleti állatokban létrehozott tünetek és anatómiai elváltozások tekintetében teljesen megegyeznek egymással. A virulencia és a toxikus hatás tekintetében tehát a különbség csak mennyileges, s mint-hogy ez a különbség nem állandó, föltételezhető, hogy külső hatások alatt jön létre.

Silberschmidt nézetének helyessége mellett bizonyítanak különben azok a nagyszámú megfigyelések is, a melyeket a kőbányai járvány alkalmával és az ország különböző vármegyéiből beküldött, több százra menő sertésvész eset vizsgálata közben szereztem, a mennyiben az esetek legnagyobb számában egy és ugyanazon állatban megtalálhatók voltak a tüdőnek és bélnek mindazon elváltozásai, a melyek a régibb felfogás szerint csak a sertésvész, illetőleg csak a sertéskolera eseteiben fordulnának elő.

Silberschmidt említett vizsgálataira és a saját megfigyeléseimre támaszkodva, az eddigi szokástól eltérően, mint egy és ugyanazon betegséget szándékozom tárgyalni a sertés-septikaemiának ez ideig elkülönített alakjait.

*

Minden arra mutat, hogy a sertésvést Amerikából hurczolták be Európába, mivel ott már a század közepén ismerték *swine-fever* és *swine-plaque* elnevezéseken. Északamerikában a hetvenes évek végén terjedt el először járványosan s ez időtől fogva folyton fokozódó mértékben pusztított. Nebraskában ennek miatta 1884-ben mintegy 400,000 sertés hullott el, vagyis a sertésállománynak mintegy $\frac{1}{4}$ része. 1885-ben pedig 30 millió dollárra becsülték az Egyesült-Államok összes veszteségét, a mi könnyen megérthető, mert Missouriban 200,000, Indianiában 400,000 sertés pusztult el, a mi megfelel az állomány $\frac{1}{5}$ részének.

Tekintve azon élénk összeköttetést, a mely Amerika és Anglia között van, természetesnek látszik, hogy az európai államok közül első sorban Angliában (1862) mutatkozott a sertésvész; később azonban Franciaországban (1883), Németországban (1886), Dániában és Svédországban (1887) is elterjedt. Ausztriára vonatkozólag nincsenek e tekintetben megbízható adataink; figyelembe véve azonban, hogy ott e betegség már igen nagy mértékben elterjedt, azt kell feltételeznünk, hogy legalább is a 80-as évek végén hurczolták be a ragályt.

Magyarországon először az 1890. évi augusztus hó végén állapítottam meg biztosan a sertésvést; valószínű azonban, hogy már előbb is fordultak elő hasonló megbetegedések Bihar (1887) és Sze-

pes (1888) vármegyében. Ezeket a megbetegedéseket bakteriológiailag nem vizsgálták meg s többnyire orbáncznak tüntették fel a kimutatásokban; leírásukból azonban valószínűnek mondható, hogy sertésvész-esetek voltak.

Ma már nehéz megállapítani biztosan, hogy mi módon hurczolták be hozzánk ez a betegséget; hihető azonban, hogy Anglia fertőzött vidékeiről importált, nemesebb fajta sertésekkel hozták be és terjesztették el nálunk is. Nincs kizárva különben annak lehetősége sem, hogy Ausztria felől, az állatkereskedés közbenjárásával is terjedt a ragály.

1890 óta úgyszólván minden évben fordultak elő Kőbányán, de másutt is szórványosan esetek; járványos jellemet azonban csak az idén öltött a betegség. Ez tehát csak úgy magyarázható meg, ha föltételezzük, hogy a tavasz folyamán Kőbányára érkezett sertészállítmányok valamelyikével a sertésvész fertőző anyaga virulensebb alakban újra behurczoltatott, vagy pedig, hogy a ragály ereje valamely eddig ismeretlen külső körülmény hatása folytán tetemesen növekedett.

A Kőbányán kiütött járvány országszerte fölkelte a figyelmet a sertések fertőző betegségei iránt s egyrészt ezen körülménynek, másrészt a járvány elfojtására irányuló kormányintézkedéseknek következtében kiderült, hogy Magyarországnak mintegy 25 vármegyéje van kisebb-nagyobb mértékben fertőzve. Minden esetre feltűnő, hogy az Ausztriával határos vármegyék kivétel nélkül fertőzöttek s az ausztriai határ felől egészen a fővárosig húzódik az inficiált terület. A főváros, helyesebben Kőbánya környékén természetesen legnagyobb mértékben elharapódzott a betegség, úgy hogy Pest vármegye felső része csaknem teljesen fertőzve van. Azonkívül Bars, Békés, Bereg, Bihar, Esztergom, Fejér, Gömör-Kis-Hont, Győr, Heves, Hont, Komárom, Krassó-Szörény, Moson, Nógrád, Nyitra, Pozsony, Sáros, Somogy, Sopron, Szabolcs, Tolna, Vas és Zala vármegyében állapítottam meg a sertésvéaszt. Valószínű azonban, hogy további vizsgálatok folyamán még újabb fertőzött pontokat is találunk.

*

A sertésvész (*pneumo-enteritis infectiosa suum*) előidézői rövid, ovális pálczikaszerű baktériumok, a melyek Afanassiev és Raccuglia szerint $0.8-2.2 \mu$ hosszúak és $0.4-0.6 \mu$ szélesek lehetnek. Anilines festékekkel kezelve, közepükön festetlenek maradnak, ellenben két végük intensive megfestődik (gegürteltés Bacterium); ha azonban a festő folyadék igen tömény, a középső rész is megfestődik.

A beteg állatok szervezetében és tetemeikben nagy mennyiségben található meg a vizenyösen beszűrődött bőrben és bőralatti

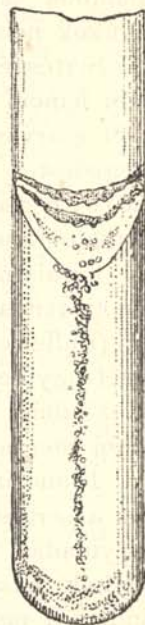
kötőszövetben, a vérben, lépben, nyirokmirigyekben, a tüdő és bél megbetegedett részeiben, a hörgők váladékában, a vizeletben és bélürülékekben. A vérből előállított készítményekben rendszeren elszórva, vagy kettesével láthatók, ellenben a tüdőből csinált praeparatumokban sokszor nagyobb halmazokban találhatóak együtt.

Mesterséges tenyésztésök a szoba hőmérsékletében is sikerül, sokkal gyorsabb azonban a költökemenczében, vagyis thermostatban. Agar vagy zselatina felületére oltva, már 24 óra múlva finom, fehéres-szürke, kissé irizáló bevonat keletkezik. Zselatinát tartalmazó kémcsőbe oltva, a beszúrással keletkező vonal körül szürkés-fehér telep keletkezik, melynek szélei néha csipkézettek, vagy karéjosak s kissé kidomborodnak. A beszúrással keletkező vonalában és a körül apró kis gömböcskék fejlődnek, a melyek később csipkézett szélű, csapszerű képletté olvadnak össze. Lemezkulturában 24 óra alatt igen apró gömbalakú telepecskék nőnek, a melyektől a zselatina-réteg kissé elhomályosul. 2—3 nap alatt ezen telepecskék körülbelül akkorák, mint a nyomtatásban a pont s élénken irizálnak. Burgonyán csak akkor tenyésznek jól, ha a burgonya kémiai hatása gyengén alkalikus, a mit 10⁰/₀-os szódaoldatban való áztatással könnyen elérhetünk, a mikor azután sárgás-szürke bevonat alakjában nőnek. Húslevesbe oltva, elhomályosodást okoznak és az edény fenekén vastag, szürkés üledék keletkezik. Tenyésznek azonkívül még a megsavanyodott tejben is, s ennél fogva ott, a hol a sertéseket etetik, a kellően ki nem tisztított etető edények jó melegágyai a baktériumoknak.

Schütz vizsgálatai szerint szaporodásuk úgy történik, hogy az egyes baktériumok megnyúlnak s mintegy kétszer olyan hosszúakká nőnek, mint a milyen szélesek, egyúttal végeik erősen legömbölyödnek s közepükön a világosabb részlet annyira megszélesedik, hogy a bacillusoknak csaknem $\frac{1}{3}$ -adát teszi. Később a sötétebb részek elválnak egymástól s az osztódás után eleinte gömbölyűek, azután oválisakká válnak. E szerint az osztódás segítségével mindenik bacillusból két fiatal individuum lesz, a melyekben óvatos festéssel már



2. ábra. A sertésvész baktériumai vérben.



3. ábra. A sertésvész baktériumainak tenyészete zselatinában.

kimutatható a középső szintelen részlet. Ha a szaporodás nagyon gyorsan történik, a fiatal generáció igen kis alakokból áll.

Pathogen hatásukat legkönnyebben kipróbálhatjuk egereken és házi nyulakon, a melyek már kismennyiségű fertőző anyag beoltása után is elpusztulnak. Fehér egerek, vizsgálataim szerint, a bőr alá oltás után 36—54 óra alatt pusztulnak el. A beoltás helyén kismennyiségű vizenyős duzzanat látható s a lépben és vérben nagy mennyiségben megtalálhatók a specifikus baktériumok. Szürke egereken a betegség lefolyása valamivel hosszabb: ezek többnyire csak 56—64 óra múlva hullanak el; megjegyzendő azonban, hogy a szürke egerek fogékonyága a sertésvész iránt nem egészen egyforma. Házi nyulak a bőr alá oltás után körülbelül 60 óra múlva hullanak el s vérükből és szerveikből szintén nagy számban mutathatók ki a sertésvész baktériumai. A tengeri malacok kevésbé fogékonyak, ennek következtében a beoltottak közül egyesek életben maradnak, vagy legalább is hosszabb ideig, mintegy 5—6 napig húzódik el a betegség. Galambok szintén csak kis mértékben betegszenek meg, ellenben a tyúkok néha el is pusztulnak az infekció következtében.

Sertésvésszel azonban nemcsak kisebb kísérleti állatok fertőzhetők, hanem állítólag a szarvasmarhák és juhok is fogékonyak iránta. Fehér szarvasmarhák között nem észleltek ugyan még spontán megbetegedést a sertésvésszel összefüggésben, Galtier, Fiedeler és Bleisch azonban kísérletekkel bebizonyították, hogy szándékosan átoltható rájuk a betegség.

Királyhágón túl, a bivalyok között nálunk is előfordul ugyan a septicaemia haemorrhagica-nak egy alakja, a melyet *bivalyvész*-nek (Büffelseuche, Barbone dei buffali) neveznek. Eme megbetegedéssel egyidejűleg többször észleltek elhullásokat a sertések között is, ez ideig azonban még nincsen beigazolva, hogy a sertéseknek utóbbi megbetegedése teljesen azonos lenne a sertésvésszel.

Franciaországban Galtier többször észlelte, hogy a sertésvész a sertésekről juhokra is átragadt, a melyeken szintén tüdő- és bélgyulladás alakjában folyt le. Máshol, tudomásom szerint, nem észleltek hasonló eseteket, ámbár nagyobb járványok alkalmával mindenütt megvan a lehetősége, hogy juhok is megfertőztessenek.

Sertésekre is átoltható szándékosan a betegség, ha bőrük alá fertőző anyagot fecskendezünk. Tiszta tenyészet beoltásával ugyan nem mindig sikerül ilyen módon infekciót okozni, minthogy kultúrákban könnyen megváltozik a baktériumok virulenciája, azonban az elhullott állatok vérével, vagy a vizenyősen beszűrődött bőralatti kötőszövetből és a tüdőből vett savóval végzett oltás mindig eredményes.

Tapasztalásom szerint oltás után a betegség első jelei már másnap észrevehetőek, de az állat csak 9—11 nap múlva pusztul el. Schütz azonban megfigyelte, hogy sokkal gyorsabban is lefolyhatik az oltásból fejlődött sertésvész, a mennyiben 24—48 óra múlva is elhullhat a fertőzött állat.

A bélcsatornán keresztül ez ideig nem sikerült a mesterséges fertőzés, a mennyiben tiszta kulturának, vagy a sertésvész baktériumait tartalmazó szervrészeknek megvetése nem teszi beteggé a sertést.

A természetes fertőzés, Schütz szerint, legtöbbször a lélekző utakon át történik, s ebből magyarázható meg, hogy a tüdő az eseteknek nagy számában beteg. Fiedeler és Bleisch tapasztalták, hogy a fertőzés bekövetkezésére nem föltétlenül szükséges a közvetlen érintkezés, a mennyiben a betegektől kilehelt levegő is terjesztheti a betegséget. Legveszedelmesebb terjesztői a sertésvésznek azonban kétségtelenül magok az élő beteg állatok.

Gyakori a bélcsatornán át történő fertőzés is, mikor a takarmánnyal és vízzel együtt veszik fel az egészséges állatok a fertőző anyagot és ez annál könnyebben megtörténhetik, mivel a beteg állatoktól származó ürülékek és váladékok nagy mennyiségben tartalmazzák a specifikus baktériumokat. Az emésztő szerveken át történő infekció eseteiben bizonyára épen az ürülék, a vizelet és a betegektől kiköthögött nyálka, illetőleg az ezekkel szennyezett takarmány és víz okozza a betegséget.

Igen érdekesek e tekintetben Fiedeler és Bleisch megfigyelései, a kik az 1888-ban és 1889-ben Kranowitzban levő járvány alkalmával igyekeztek kideríteni, hogy micsoda anyagnak közbenjárásával jut be a fertőző anyag az állati szervezetbe. Tekintettel arra, hogy a járvány főképen a tejgazdaságokban pusztított, különös figyelemmel vizsgálták a tejet, mellyel a sertéseket etették s kiderült, hogy a közös vályuk voltak az infekció főforrásai, mivel a bennök visszamaradó tejrészek nagy mennyiségben tartalmaztak virulens sertésvész-baktériumokat. A vályukból vett maradéktejtel mesterségesen is sikerült fertőzni sertéseket.

Valószínű azonban, hogy nemcsak a tejnek, hanem más folyékony eleségnek maradékaiban is tenyészhetnek e baktériumok.

Smith különben azt hiszi, hogy a szőrférges és bélférges is elősegítik a fertőzést, mert ha a hörgőkben szőrférges (*Strongylus paradoxus*) tartózkodnak, hurut keletkezik, melynek következtében a nyálkahártya hámsejtjei fellazulnak s így a baktériumok könnyebben bejuthatnak a tüdőbe. A bélférges szintén elősegíthetik a fertőzést, mert izgatásuk következtében folytonossághiányok támadnak s ezek tág kaput nyitnak a baktériumok bevándorlásának.

Smith eme föltevése mellett látszik bizonyítani az is, hogy a sertésvészben elpusztult állatok bonczolásakor tényleg igen sok esetben találunk *Ascaris*, vagy pedig *Echinorhynchus* férgeket a belekben és a *Strongylus* férgeket hörgőkben.

Történhetik végre a fertőzés a bőr apró folytonosságihiányain át is.

A sertésvész iránt legnagyobb mértékben a fiatalabb és nemeesebb fajtájú sertések fogékonyak; a tapasztalás azonban azt bizonyítja, hogy nincsenek az ellen az idősebb sertések és a mangalicza fajták sem teljesen megvédve. Kőbányán legnagyobb számban a könnyebb állatok betegedtek meg és pusztultak el; a hizottak között sokkal kevesebb volt a megbetegedés és elhullás. Egyes vidékeken úgyszólván kivétel nélkül csak a malaczkok hullottak és az idősebb sertések nem betegedtek meg. Lehetséges, hogy e jelenségnek magyarázata a fertőző anyag különböző virulentiájában keresendő, vagyis ha a baktériumok fertőző ereje gyengébb, az erősebb, fejlettebb állatok ellenállhatnak neki s csak a gyengébb szervezetűeket betegeszk meg; ha azonban a ragály igen virulens, akkor az idősebb egyének ellenálló erejét is tönkre teszi.

A betegség lappangási időszaka biztosan megállapítva még nincsen. Graffunder 4—8, Walther 10—12, Schütz pedig 5—20 napra becsüli; valószínű azonban, hogy ennél jóval rövidebb is lehet. Szándékos fertőzés után, azaz ha beoltjuk az egészséges sertéseket, már 24—36 óra múlva észrevehetőek a betegség első jelei.

Graffunder a fertőzés különböző módjaiból magyarázza, hogy a sertésvésznek mind tünetei, mind anatomiai elváltozásai tekintetében lényeges eltérések észlelhetők az egyes esetek között. E szerint a baktériumoknak a lélelkező szerveken, a bélcsatornán, vagy a bőr sérülésein át való felvétele magyarázná meg, hogy néha a tüdőben és a mellhártyán, máskor a belekben, a harmadik esetben pedig a bőrön láthatók a legfeltűnőbb anatomiai elváltozások.

A sertésvész lényegében mint tüdő- és bélgyulladás folyik le és majd az egyik, majd a másik betegségnek a jelenségei szembeötlők. Rendesen étvágytalansággal, fokozott szomjúsággal, nagy lázzal és nagyfokú bágyadtsággal kezdődik. Később a betegek járása ingadozó lesz s különösen a hátulsó testrész gyengesége feltűnő; lábaik mintegy megmerevülnek s e miatt igen aprókat lépnek. Sokat fekszenek, belebujnak az alomba, csak nehezen kelthetők fel s akkor is lehorgasztott fejjel, bódultan, ingadozva járnak. Azonkívül a *mellkasi* (*pectoralis*) *alak* esetében, a mikor a tüdőn át történt fertőzés következtében főképen a mellüregbeli szervek betegek, tüdőgyulladásra és gégehurutra utaló tünetek észlelhetők. A betegek rekedtek,

időközönként gyengén köhögnek, lélekezésük gyorsult, rövid és a hasizmok használatbavételével történik.

A betegség első időszakában a bélürülések késedelmesek; ha ez azonban megszűnik, határozott javulás észlelhető, a mennyiben az állatok elevenebbekké válnak. 3—4 nap múlva azonban száraz, görcsös köhögés vesz rajtok erőt, miközben fejüket fölemelik, orrukat előre nyújtják. Ezek a köhögési rohamok sokszor perczekig eltartanak, minek folytán a fej nyálkahártyái egészen elkékülnek (cyanosis), az állatok fuldoklanak és erősen hörögnek. A rohamok után azonban újra feltápáskodnak s eleséget keresnek, a mit azonban már csak nehezen tudnak lenyelni. Lassanként a lélekezés mindinkább nehezebbé és a köhögés gyakoribbá válik, a mellett a gyengeség és láz fokozódik s utoljára a betegek erőtlenül fekszenek, tátott szájjal, szuszogva vagy hörögve lélekeznek s csak a folyton ismétlődő köhögési rohamok alatt emelkednek fel, a mikor azután kutyamódra két lábra támaszkodnak. Egyeseknek az orrából a köhögés után nyúlós, genyes nyálka, vagy vér ürül ki.

Testök sokszor szembeötlöen remeg, a bőrük forró, a fülök és orruk ellenben hideg. Szemeik eleinte könnyeznek, később a szemzugokban genyes-nyálkás anyag halmozódik fel, a mely a szemhéjakat összetapasztja.

Ez az állapot néha pár napig, máskor 1—2 hétig, sőt tovább is eltart; az alatt a betegek nagy fokban lesóványodnak és teljesen elgyengülnek. A betegség vége felé azonkívül piros foltok keletkeznek a bőrön, főképen a füleiken, a nyakukon és czombjaik belső felszínén.

A bélcsatornán történő fertőzés eseteiben az úgynevezett *hasi (intestinalis) alak* fejlődik ki, a mely sokkal enyhébb tünetek kíséretében folyik le. Kezdetben a betegek aránylag még jó étvággal esznek, legfeljebb hányásra való inger és hányás vehető rajtok észre. A betegség későbbi stádiumában itt is étvágytalanság, szomjúság, magas láz és nagyfokú gyengeség jelenik meg, a melyekhez még heves bélhurut csatlakozik s e miatt az ürülék sokszor véres vagy pedig egészen híg, nyálkás külsejű. Azonkívül a has puffadt, tapogatásra érzékeny s a hasfalon át a vastagbél, mint csomósan megvastagodott kemény kötél érezhető. A betegség vége felé ezen az alakon is szembeötölők a test felszínén jelenkező vörös foltok.

A bőrön át keletkező infekció eseteiben a sertésvésznek *kiütéses (exanthematikus) alakja* jön létre, vagyis a hirtelen beálló étvágytalanságon, szomjúságon és magas lázon kívül a bőr vékonyabb részein, főképen pedig a czombok hátulsó felszínén, a hason, nyakon és füleken vörös foltok mutatkoznak, a melyek pont- vagy lencse-

mekkoraságúak, vagy pedig a bőrnek nagyobb felületére terjednek. A kisebbek, a melyeket Schindelka foltos kiütésnek nevez, rendszeren elszórtan jelenkeznek s belőlük néha apró savós hólyagok támadnak, a melyek megrepednek s helyükön sárgás-barna, többnyire kerekalakú, száraz pörk keletkezik. Főképen a czombok belső részén és a végbélnyílás körül láthatók ilyenek s 3—4 nap múlva leválnak.

Máskor a végbélnyílástól kiindulólag szórt kiterjedésű bőrpiroság jelenik meg a már említett testrészeken, elszórtan azonban más-hol is láthatók a bőrön kisebb-nagyobb élénk-vörös foltok. Pontosabb vizsgálattal észrevehető, hogy ez a vörösödés nem mindenütt egynemű, mert a nagyobb foltocskák kisebbekből vannak összetéve. Lassanként azután a bőr elhalványul és hámlani kezd.

Kivételesen a csaláncsipéshez hasonló elváltozások is támadhatnak a sertésvészes állatokon, a mennyiben sűrűn egymás mellett, apró fehéres, savós tartalmú hólyagocskák fejlődhetnek, a melyek sötétvörös udvarral vannak körülvéve. A hólyagocskák később összeolvadnak, tartalmuk elhomályosul és genyessé válik. Megszáradáskor helyükön fillérnagyságú, vastag, gummiszerű pörkök keletkeznek, a melyek alatt a gyógyulás történik. Mindezen átalakulások nagyon gyorsan mennek végbe, úgy hogy a kiütések keletkezése és genyes hólyagokká való átalakulása alig tart egy fél óráig.

Kőbányán azonkívül még nagyobb bőrrészletek elhalását is észleltem, a mennyiben a nyakon, háton vagy a czombok hátulsó részén tenyérynyi terjedelmű bőrrészletek pergamentszerűen megszáradtak és megrepedeztek, alattuk pedig genyedéssel járó gyuladás támadt, a melynek következtében az elhalt bőrrészletek leváltak és sarjadzás segélyével gyógyulás jött létre.

A sertésvész elsorolt alakjai igen sok esetben együttesen fordulnak elő, úgy hogy egyazon betegen a tüdőgyuladásnak és bélgyuladásnak jelenségei együtt észlelhetők, sőt a betegség vége felé megjelennek a bőrön a kiütések is.

Vannak azonkívül olyan esetek is, a melyekben a felsorolt tünetek kevésbé szembeötlők és a betegség 1—2 nap alatt az állat elhullásával végződik. Sőt Hess megfigyelései szerint már 3—9 órai betegség után is bekövetkezhetik az elhullás. Az ilyen rendkívül heves esetek, a betegség tulajdonképeni lokalizálása nélkül, a septikaemia általános tünetei között folynak le.

Ezzel ellentétben egészen lassú lefolyás is észlelhető, a mikor a betegség lappangva fejlődik s csak lassanként súlyosbodik. Ilyenkor a betegek koronként köhögnek, nehezen lélekeznek, majd orrfolyás és emésztési zavarok mutatkoznak és hasmenés áll be; a tünetek folytonos súlyosbodása közben a betegek teljesen elgyengülnek és



4. ábra. Sertésvész kiütések a bőrön.

lesoványodnak, hátulsó testrészük járás közben ingadozik, bőrükön vörös foltok észlelhetők s 4—6 hét elteltével teljesen kimerülve pusztulnak el.

Úgy látszik, a betegség lefolyása lényegesen függ a fertőzés fokától, az állat korától és fajtájától is. Egyes szerzők állítása szerint teljes gyógyulásra csak is a kiütéses alak eseteiben van kilátás, ellenben a mellkasi és hasi szervek megbetegedésekor a javulás csak időleges, mert a látszólag meggyógyult állat később fejlődésében visszamarad és lesoványodik. Én Kőbányán szerzett tapasztalataimra támaszkodva, a sertésvésznek abdominalis és pectoralis alakjaiban is lehetségesnek tartom a gyógyulást, minthogy a betegségnek valamennyi tünete visszafejlődhetik s a kigyógyult sertés épen olyan jól hizik, mint az, a mely beteg sem volt.

Az elhullás százaléka a járvány rosszindulatú voltaához képest majd kisebb, majd nagyobb. Graffunder szerint egyes esetekben 90—95%-ot is meghaladhat; Kőbányán azonban 50—60%-nál nem hullott el több a betegek közül; de voltak olyan szállások is, a melyekben 25—30% volt csak a veszteség.

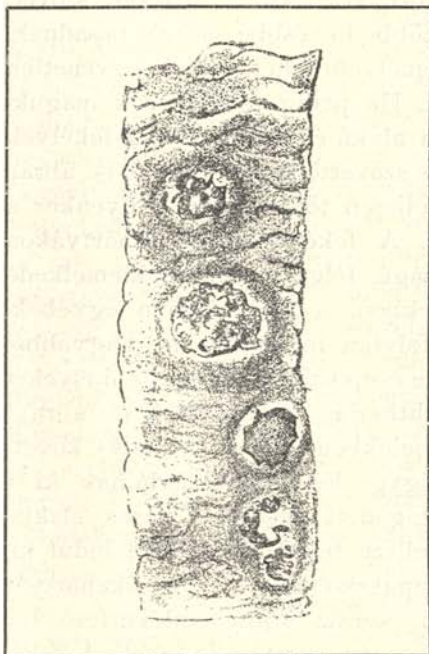
A sertésvészben elhullott állatok bonczolásakor található elváltozások nem minden esetben egyformák; sőt inkább lényeges eltérések állapíthatók meg a szerint, a mint a vizsgált sertés a betegségnek egyik vagy másik alakjában szenvedett.

A tüdőben szöveti elhalással kapcsolatos hurutos gyuladást találunk, a melyhez rendszeren fibrines mellhártya- és szívburokgyulladás csatlakozik. A tüdő egyes részei ennek folytán tömöttek, légtelenek; ezeknek megfelelően a metszés lap sötét barna-vörös, vagy szürke-vörös és rajta köles-, egész kendermagnagságú szürkés-sárga pontok láthatók, a melyek elhalt tüdőszövetből és elszíntelenedett véres izzadmányból állanak s körülöttük többnyire friss gyuladással udvar van. Ez a nekrotizáló gyulladás, melyet a hörgők útján bevándorolt baktériumok és kémiai termékeik okoznak, igen jellemző a sertésvészre s azon sok százra menő esetben, a melyeket a mostani járvány alkalmából megvizsgáltunk, a tüdő a legtöbbször meg volt betegedve. Sokszor a gyuladással góczok körül az interlobuláris kötőszövetben is találunk savós-fibrines, vagy véres izzadmányt, a mely a tüdőnek igen sajátos tarka, mondhatnám, márványzott külsőt kölcsönöz.

A tüdő többi részeiben gyuladással vizenyő van, vagyis sok finoman habzó savóval beszűrődött. A hörgők és a légcső szintén habzó savót vagy zavaros, genyes-nyálkás váladékot tartalmaznak s a nyálkahártya vörös és duzzadt. A gégeben gyakran észlelhető croupos-diphtheriás gyulladás s ennek folytán a nyálkahártyát sárgás-szürke, erősen tapadó felrakódások borítják.

A tüdő elüszkösödött részeiből kiindulólág átterjedhet a gyuladás a mellhártyára, sőt a szívburokra is, a hol azután finom hártya-szerű, vagy pedig vaskos sárgás-fehér lemezek keletkeznek, a melyek a tüdő egyes karéjait teljesen összetapaszthatják, sőt a tüdő hozzá-nőhet a mellkas falához is, a melyről ilyenkor csak nehezen fejthető le. Ha a lemezes izzadmányt eltávolítjuk, a mellhártya fénytelennek és kissé érdesnek tűnik fel.

A hörgőkörötti nyirokmirigyek hevesen duzzadtak, azaz megnagyobbodottak, dúsnedvűek s apró vérömléseket vagy kis nekrotikus



5. ábra. Fekélyek a vastagbélben.



6. ábra. Croupos-diphtheriás felrakódások a vastagbélben.

gócokat tartalmaznak. Azonkívül a fertőző anyagnak a vérbe való fölvétele folytán parenchymatosus elfajulás keletkezik a májban, a vesében és a szívizomzatban. A lép az esetek legnagyobb számában normális külsejű, kivételesen azonban kisebb-nagyobb mértékben duzzadt is lehet.

A gyomorban és vékonybelekben heves hurutot, vérömléseket vagy esetleg croupos gyuladást találunk. Igen feltűnőek azonban az elváltozások a vastagbelekben, a hol frissebb esetekben a vérerek tágultak, a nyálkahártya duzzadt, pontszerű vérkiömlésekkel és

helyenként, főképen a magános tüszőknek megfelelően, fibrines hárttyákkal lehet borítva. Idült lefolyás esetén a vakbél és remesebél egyes részletein gumószerű kiemelkedések vannak s ezeknek megfelelőleg a bél fala sokkal vastagabb, mint normális viszonyok között szokott lenni. A kiemelkedések kemények, fölöttük a hashártya fénytelen, erezetesen belővelt s néha fonalszerű kötőszöveti hárttyák fődik, a melyek odakötik a szomszédos bélrészletekhez. Felvágva a beleket, a nyálkahártya rendszeren sötétszürke vagy pedig kékes-vörösszínű, megvastagodott és rajta fillér- egész koronamekkoraságú, többnyire szabálytalan kerekalakú, szennyes-sárga vagy szürkés-barna felrakódások láthatók, a melyek száraz, korpaszerű, szétesett szövetből állanak s a nyálkahártyához többé-kevésbé hozzá tapadnak. Eltávolítva az álhártyákat, alattuk bemélyedéseket, vagyis egyenetlen alapú folytonossághiányokat találunk. Ha pedig az álhártyák maguktól levállanak, helyükön szabálytalan alakú és duzzadt szélű fekélyek maradnak, a melyeknek alapját sárgás szövettörmelék borítja (5. ábra). Néhol a fekélyesedés a bél falát teljesen tönkre teszi s ilyenkor a gyuladás átterjed a hashártyára is. A fekélyeken és álhártyákon kívül sok esetben még mogyorónagyságú, félgömbyszerűen kiemelkedő képletek is találhatóak a vastagbelekben, a melyek nem egyebek, mint a velőszerűen duzzadt s ennek folytán tetemesen megnagyobbodott magános tüszők vagy Peyer-féle csoportos mirigyek, a melyeket vastagon beborítanak a croupos-diphtheriás felrakódások (6. ábra).*

Mіндеzen elváltozások a vastagbelekben lefolyó gyuladás következményei, a melyek a bélnek mirigyek képleteiből indulnak ki s ebből magyarázható meg a megbetegedett részletek kerek alakja. Ha azonban a gyuladás egymás mellett fekvő góczokból indul ki, akkor a keletkező álhártyák összekapaszkodnak és a nyálkahártyát nagyobb területen, egynemű külsejű, száraz sajtra emlékeztető, berepedezett réteg borítja, a mely $\frac{1}{2}$ —1 cm. vastag is lehet. A fekélyesedés miatt sokszor vérerek is megrepednek s a kiömlő vér barna-vöröstre festi a béltartalmat és az álhártyákat.

Kőbányán, a Schütz tanárral végzett bonczolások alkalmával, két levágott sertésnek vastagbeleiben gyógyulás nyomait is láttuk, a mennyiben a fekélyek helyén szürkés színezettű, ránczos felszínű hegedő szövet keletkezett.

E kóros folyamatokon kívül még a nyelv csúcsán és szélein is találhatóunk szürkés-sárga, élesen határolt, száraz álhártyákat, a melyeknek levonásakor fekélyek tűnnek elő. Diphtheritikus gyuladás

* A 4. és 6. számú ábra Sztankovics János akadémiai assistens fényképeiről készült.

lehet továbbá a mandolákon is, a midőn egyetlen szürkés-sárga felrakódások borítják, sőt a mandolák részben vagy egészben nekrotikusakká is válnak.

Az egészen lassú lefolyású, chronikus esetekben a tüdőekben kiterjedt sajtos góczok keletkeznek, a melyek kenőcsszerű anyagot vagy száraz szövettörmeléket tartalmaznak. Hasonló góczok található még a hörgőkörötti nyirokmirigyekben, az egyes izesülésekben és az ezeket alkotó csontokban is, mi által az ilyen esetek a gümőkórhoz hasonlóak.

Lényegesen eltér a kórbonczatani kép a most elsorolt elváltozásoktól olyan esetekben, mikor a betegség lefolyása igen heves és a sertésvész septikaemia alakjában folyik le. Ilyenkor a bőrön található vörös foltokon kívül véres és vizenyős beszűrődést látunk a bőralatti kötőszövetben, illetőleg a szalonnában s nagyszámú és különböző kiterjedésű vérkiömlést a legkülönbözőbb szervekben és testrészekben. Különösen szembeötlő a vesék körüli zsírtök elváltozása, a mely egészen feketés-vörös lehet a vérkiömlésektől és ha felvágjuk, folyékony vagy félig alvadt vért találunk a vese körül. Azonkívül a vese tetemesen megnagyobbodott, szürkés színű s rajta sok szabálytalan alakú feketés-vörös folt van. Állománya szintén tarkázott, nevezetesen a kéregállományban csak elszórtan mutatkoznak vérkiömlések, a bélállomány pedig egészen diffus fekete-vörös a véres beszűrődéstől. A vesemedence szintén folyékony vért tartalmaz ilyenkor s egyes esetekben az ureterekben és hólyagban is többkevesebb vért találunk. Végre a hashártya, a mellhártya, a szív-burok és belső hártája, a tüdő, a duzzadt nyirokmirigyek valamint a belek nyálkahártyája is tarkázott lehet a haemorrhagiáktól: szóval teljesen kifejezett képét látjuk a vérömléses septikaemiának.

A sertésvészben megbetegedett állatokon észlelhető tünetek és a betegség anatómiai elváltozásai, különösen pedig a tüdőnek és bélnek sajátságos külseje, már magukban véve is eléggé jellemzők s a legtöbb esetben elég könnyen megállapíthatóvá teszik a diagnózist, kétségtelenül eldöntöttnek mindazáltal csak úgy tekinthetjük a sertésvész diagnózisát, ha a mikroszkópi és bakteriológiai vizsgálat, továbbá a kísérletes oltás eredménye is megerősíti.

A betegség kezelése az eddigi tapasztalatok szerint kevés eredménnyel kecsegtet. Leginkább várható még siker az intestinalis alak eseteiben, a midőn hashajtóknak és a sertésorbáncz tárgyalásakor már említett fertőtlenítő szereknek alkalmazása javasolt.

Ez idő szerint csakis a prophylaxis segítségével állhatjuk útját a sertésvész pusztításának; bizonyosra vehető azonban, hogy idővel ezen betegség ellen való küzdelmükben is a védőoltás lesz a leg-

hatalmasabb fegyverünk, minthogy kísérletileg már bebizonyították, hogy a sertésvész ellenében is immunizálhatók az állatok. Legelőször a washingtoni *Bureau of animal industry*-ban Schweinitz foglalkozott a védőoltás kérdésével, a midőn a sertésvész baktériumainak tényészeteiből két chemiai anyagot, az úgynevezett *sucholotoxint* és *sucholoalbumint* izolálta, a melyek közül az előbbivel tengeri malaczokon sikeres védőoltásokat végzett, míg a második toxikus anyag beoltása nem eredményezett teljes mentességet, hanem csak meghosszabbította a betegség lefolyását. A két anyagnak együttes alkalmazása ellenben szintén eredményesnek bizonyult, amennyiben mind a természetes, mind a mesterséges fertőzés ellen is megvédte a kísérleti állatokat.

Billings, Detmers és Smith szintén tettek kísérleteket, részint gyöngített, részint teljesen virulens kulturákkal végezve védőoltásokat s egyes esetekben sikerült is velők nagyobb sertésfalkákat megvédelmezni a járvány ellenében. Utánuk Moore és Veranus végeztek hasonló irányú tanulmányokat, a nélkül azonban, hogy biztos módszert állapíthattak volna meg.

Silberschmidt is kiterjesztette figyelmét a kérdés ezen gyakorlati részére, vizsgálatait azonban csak házi nyulakon és tengeri malaczokon végezte; a mennyiben azonban ezek alapján véleményt alkothatunk, bebizonyítottnak kell tekintenünk, hogy a sertésvészes állatok sterilizált vérével, a baktériumok sterilizált kulturáival és a már sikeresen beoltott állatok vérsavójával lehet immunizálni állatokat a sertésvész ragálya ellen.

Közbányán a járvány idején mi is megkíséreltük a védőoltások alkalmazását, a mennyiben virulens és gyöngített kulturákkal nagyobb számú sertést beoltottunk, a melyeknek legnagyobb része életben maradt. E kísérletek száma azonban sokkal kisebb, hogysem határozott következtetésre jogosítanának fel.

A sertésvész és sertésorbáncz ellen való védekezés céljából két irányban alkalmazandók óvintézkedések, a mennyiben egyrészt a ragálynak behurczolását kell lehetőleg megakadályozni, másrészt pedig a betegség megjelenésekor a járványos elterjedésnek kell útját állani.

Első sorban tehát arra vigyázzunk, hogy az újonnan beszerzett állatokkal, vagy a nemesítés céljából importált tenyészanyaggal ne hurczoltassék a betegség egészséges területekre. E tekintetben természetesen csak a gazdák magok védelmezhetik meg saját érdekeiket, és pedig oly módon, ha csak járványtól teljesen mentes vidékekről és egészséges állományból vásárolnak sertéseket; mert ez elővigyázat nélkül 1—2 beteg sertés elegendő arra, hogy nemcsak az

illető gazdaságnak, hanem az egész vidéknek sertéseit megfertőztesse. A ragály behurcolását megakadályozni azonban csak úgy lehetséges, ha még olyan esetekben is, a mikor látszólag teljesen egészségesek az újonnan szerzett állatok, megfigyelés, vagy vesztegelés céljából, legalább is 3—4 hétig teljesen elkülönített helyen maradnak; s csakis ez idő elteltével és akkor bocsáttatnak az állomány közé, ha a veszteglés alatt rajtuk semmi betegségre utaló jelenség sem vehető észre. Tekintve, hogy a sertésvész lappangási ideje az esetek legnagyobb számában nem terjed többre 6—8 napnál, a megfigyelés alatt a betegség tünetei föltétlenül jelenkeznek, a mikor azután a betegek leölése és a veszteglő helyiségnek megfelelő módon való fertőtlenítése biztosan útját állja a betegség járványos elterjedésének.

Ha a sertésvész, vagy sertésorbáncz valahol már megvan, mindenekelőtt a betegek teljes elkülönítéséről kell gondoskodni, vagy, a mi még radikálisabb és egészen kizárja a ragály terjesztését, le kell a beteg és betegség gyanujában álló sertéseket vágni.

A fertőzés terjedésének megakadályozására igen fontos a szigorú fertőtlenítés, a melynek nemcsak az ólakra és az ólak fölszerelésére, hanem az összes helyiségekre ki kell terjeszkedni, a hol a betegek megfordultak. Be van bizonyítva, hogy a vízben és az etető vályukban visszamaradó szerves anyagokban életben és fertőzésre alkalmas állapotban maradnak a sertésvész baktériumai, sőt még szaporodnak is s ily módon állandó forrásai a ragály terjedésének.

Azonkívül az ürülékeknek és váladékoknak ártalmatlanná tétele és a tetemeknek megfelelő módon való eltakarítása követel nagy gondot, mivel ezek a ragályanyagot mindig tetemes mennyiségben tartalmazzák. Kisebb gazdaságokban legczélszerűbb az ürülékeket megégetni, a tetemeket pedig elásatni. Az ürülékekben levő fertőző anyagnak megsemmisítésére megfelelő eljárás különben az is, ha a trágyához frissen oltott mészből 5%-ot kevernek; a trágya értéke ez eljárás következtében nem csökken, ellenben a fertőző anyagok tönkre mennek. Nagyobb gazdaságokban és hizlaló telepeken alkalmas sterilizáló készülékekben történhetik a baktériumok megsemmisítése, a melyekben a tetemek teljesen szagtalanul feldolgozhatók s az ily módon kapott zsír, hús és csontliszt értékesíthető.

Gondoskodni kell azonban még arról is, hogy a beteg és betegség gyanujában álló sertések húásával a fertőző anyagot szét ne hurcolhassák, a mint az már sok esetben tényleg megtörtént. Ennek elkerülése céljából leghelyesebb intézkedés az, ha a sertésorbáncz vagy sertésvész kezdeti stádiumában levő állatok húsa, csakis hatóságilag ellenőrzött sterilizálás után bocsáttatik közfogyasztásra.

Nicklas, Dieckerhoff, Schmidt-Mülheim és Ostertag, sok száz és száz megfigyelésre hivatkozva, világosan kifejtették, hogy a sertésorbánczban megbetegedett állatok húsa az emberi egészségre nem ártalmas. Hasonló értelemben nyilatkozott a berlini orvosi tanács is (Wissenschaftl. Deputation für das Medizinalwesen), minthogy semmi bizonyíték sem hozható fel annak megokolására, hogy az ilyen hús káros az egészségre. A míg tehát a betegség nagyfokú előhaladottsága miatt a húson nem látszanak feltűnő elváltozások, deklaráció kötelezettsége mellett minden aggodalom nélkül kimérhető. Ellenben az olyan esetekben, a mikor a bőr intenzív-vörös, a szalonnában vérkiömlések vannak és az izomzat elhalványodott, csakis ipari czélokra használható fel.

Hasonló megítélés alá esik a sertésvészes állatok húsa is, minthogy az emberi szervezettel szemben a sertésvész-bacillusok is csak közönséges saprophytáknak tekinthetők.

Természetes azonban, hogy annak megítélését, vajjon az ezen betegségek miatt levágott állatok húsa emberi fogyasztásra alkalmas-e, mindig a szakértő húsvizsgálásától kell függővé tenni, a mennyiben egyes esetekben határozottan romlott tápszernek kell az ilyen húst tekintenünk.

A húsvizsgálat szempontjából főképen az az irányadó, hogy milyen mértékben volt a betegség kifejlődve, vagyis miféle elváltozások találhatók az egyes szervekben. Ha a sertésvészben szenvedő állat nincsen lesoványodva és csak idült helybeli elváltozások vannak a tüdőkbén, belekben és hozzájuk tartozó nyirokmirigyekben, akkor közfogyasztásra bocsátható. Ellenben a lesoványodott és lázas állapotban levő állatok, továbbá azok, a melyeknek szerveiben sok vérkiömlést, kiterjedt véres beszűrődést találunk, a közfogyasztásból teljesen kizárandók s csakis ipari czélokra dolgozhatók fel.

DR. RÁTZ ISTVÁN.

A tenger flórája.*

Mindnyájan tudjuk, mily végtelenül változatos a szárazföld növényzete : egyrészt ugyanazon helyen egymás mellett nőnek a legkülönböfélé növényalakok, kezdve a parányi moszatokon s végezve a nagy fákon, az évszakok változásaival pedig a növények életre kelésében s az élőlő fák külsején észlelünk változásokat ; de másrészt távol országokban, változó magasságban s mindenek fölött a különböző földrajzi szélességek alatt nagyon is elütő tenyészetet találunk.

A szárazföldi növényvilág e változatos képsorának mintegy ellentétéül a tengerről az a gondolatunk, mintha növényzetben sivár és terméketlen volna. Hallhatunk ugyan arról is, hogy a tengeren különféle moszatok találhatók s hogy ezek egész tengeralatti erdőséget és helyenként úszó mezőket alkothatnak : de a tenger növénylakóinak általában sokkal kevesebb figyelmet szoktunk szentelni, mint a tenger állatvilágának, melynek csodálatos és részben óriás alakjai általában sokkal ismertebbek.

Azok a munkák, melyek a növények földrajzi elterjedésével foglalkoznak, valóban olyan egységnek fogják föl a tenger flóráját, mely mintegy megfelel a szárazföld különféle flóra-területei valamelyikének, jöllehet földgömbünkön háromszorta nagyobb területet foglal a víz, mint a szárazföld. Azt a felfogást pedig, hogy a tenger flórája egységes, egyfelől az látszik megokolni, hogy a

* Dr. Möbius M. tanár előadása.

tengernek minden része összefügg s hogy a vízben nehéz biztos határokat vonni, másrészt pedig az a körülmény, hogy a tenger növénylakói igen kevés kivétellel* mind csak a növényvilág egyazon rendjéhez : a moszatokhoz tartoznak.

A tenger tenyészeté azonban mindennek daczára sem egyhangú, sőt inkább eléggé gazdag arra, hogy sok kutató kizárólagos tanulmányának nyujthasson bőséges tért. Mert e téren még sok új fölfedezés vár reánk s természetes, hogy a mit víz borít, ahhoz a kutatás nehezebben férhet, mint a mi a földön szabadon előttünk áll. A tenger flórájáról való ismereteinkben bizony sok tehát még a hézag, de ép az utóbbi években nem egy érdekes fölfedezés történt. Meg akarom tehát kísérteni, hogy nagy vonásokban mintegy képet rajzoljak arról, miként oszlanak el a növények a tengerben s milyen {ott a növényi tenyészet, már a mennyiben ez a kutatások mai állásán megtehető.

Az első kérdés, mellyel foglalkoznunk kell, arra vonatkozik, hogy melyek a tengeri növénytenyészet határai : egyáltalán hol található a tengerben a növényi élet föltételei, s a tenger mely helyein tenyésznek növények.

Már L i n n é is azt vitatta elvi okok alapján, hogy a tenger fenekén lehet-

* Ez a kevés kivétel : a virágos növények közül az alább említett tengeri füvek, a virágtalanok közül pedig néhány faj gomba és zuzmó ; edényes virágtalanok és mohok a tengerben nem fordulnak elő.

len a növényélet, mert ott nincs meg hozzá kellő mennyiségben sem a fény, sem a meleg. Azóta kitűnt ugyan, hogy az ő elmélete igen is merev volt, s hogy a tenger fenékéről koránt sem szabad azt mondanunk, hogy teljes hijával van minden növényzetnek: de annyi bizonyos, hogy az állatok és növények elterjedtsége közt ebben a tekintetben is nagy az ellentét. Mert a tenger mélyében folytatott buvárlatok az olyan állatoknak meglepő sokféleségével ismertetett meg, melyek több mint ezer méternyi mélységben élnek, s míg 2800 méternyi mélységből is polipok és meduzák kerültek felszínre: 400 méternél nagyobb mélységben még nem találtak igazi élő moszatokat (kivéve egyetlen esetet, melyről alább lesz szó). Mikor az Atlanti-tenger kábeleit lerakták, a fenékpróbákkal ismételve hoztak ugyan fel kovapánczélós diatomeákat, de ezek valamennyien már elhalt s elmerült egyéneknek voltak maradványai, a melyeknek épen csak kovapánczéljak tarthatta meg olyan sokáig alakját.

A növény a tengernek csak olyan mélységében élhet tartósan, a hova a napfény még behatolhat, mert a moszatok élete szintúgy a fényhez van kötve, mint a felsőbb rendű növényeké, habár közülök soknak nagyon csekély is a fényszükséglete. Hogy milyen mélységben él még meg a növény, az a víz átlátszóságától is függ, ennek következtében a tengeri növénytenyészet határa változó. A csekélyebb mélységű tengerekben, nevezetesen északi Európa és Észak-Amerika parti környékén, a tengeri növényzet főrégiója nem terjed tovább, mint körülbelül 30 méternyire az apály legalacsonyabb vízállása alatt. Ez a régió, mely az apály alsó határánál kezdődik, és a melyet *sublittoralis*-nak nevezünk, Svédország délnyugoti partjain, Skagerrakban (Kjellman

szerint) 40 m.-nyire terjed s itt található a legtöbb moszat. Mélyebben, az úgynevezett *elittoralis* régióban, szintén fordulnak elő moszatok, de már kisebb mennyiségben. Reinke szerint a Keleti-tengerben az *elittoralis* régió egészen hiányzik és a növénylakta tengermélység alig egy helyen száll a 35 m. alá. A moszatok csak ott terjednek nagyobb mélységeikig, a hol a víz tisztább és átlátszóbb, minek következtében azután a fény is mélyebbre hat le, mint pl. a Földközi-tengerben. Berthold szerint Nápoly mellett 120—130 m.-nyi mélységben is meglehetősen gazdag a moszatflóra; sőt olyan moszatokon, melyeknek csekély fény az életszükségletök, 70—80 m.-nyi mélységben még az *insolatio* zavaró hatásai is észlelhetők. De ezekben a mély régiókban már nem járulnak újabb fajok a magasabban élőkhöz. Határozott mélységrégiókat nagyon nehéz megkülönböztetni, mert a moszatok előfordulása ebben a tekintetben nagyon is függ az egyes helyek partjának alakjától.

Annyit egész biztossággal kimondhatunk, hogy a moszatok főtömege az apály legcsekélyebb vízállása alatt 30 és több méternyi mélységben van; ezen régió alatt a növényzet bősége rohamosan apad s 300—400 m.-nyi mélységben a növényélet meg is szűnik.

A *sublittoralis* régió fölött a moszatflóra szintén kevésbé fejlett; de azért magasabbra terjed, mint hinnők, a mennyiben moszatok nem csak a dagály legfelső határán nőnek, az úgynevezett *littoralis* övben, hanem föltalálhatók még a *supralittoralis* régióban is. Ez a régió a Nápolyi-öbölben helyenként több méterrel meghaladja a dagály legfelső határát, a mi a kedvező nedvesség- és fényviszonyoktól függ, tehát főleg olyan helyeken történik, a melyek a Nap ellen védvők és a hol felcsapó hullámverés van:

barlangokban s más kedvező helyeken. A supralittoralis régió ezen moszatait természetszerűleg még a tenger flórájához kell számítanunk, habár tulajdonképpen már nem a tengerben nőnek. Másrészt azonban különös volna, ha a felsőbbrendű növényeket, melyek a melegövi tengerpartokon még a dagály határán nőnek, péld. a fákat és mangroveerdőségek bokrait, csak azért, mert ott nőnek, a tenger flórájához számítanók.

De a tengerben nem csupán a szárazföld és a szigetek partjain van növényi tenyészet, hanem nyílt tengeren is előfordulnak a moszatok, a víz felső rétegeiben úszva. Ezt a tenyészetet síktengerinek, *pelagicus*-nak nevezzük s tekintettel arra, hogy nincs szilárd helyök, a tenger növényi *plankton*-jának mondjuk. Ez kétféle alkatrészből alakul. Először is nagyobb hólyagos moszatokból, melyek a parttól elszakadtak s az ár elragadta őket, a melyek tehát tulajdonképpen csak idegen jövevények azon a helyen, a hol úszva találhatunk; másodsor pedig mikroszkópi alakokból, melyek a nyílt tengeren fejlődtek s épen kicsinységöknek köszönhetik, hogy úszva fenn tudják magukat tartani és tömegökkel pótolják azt, a mi testi nagyságban fogyatékuk.

Talán a mondottakból is eléggé kiviláglik, hogy a síktengeri flóra mind elterjedés, mind összetétel dolgában annyira sajátos természetű, hogy czélszerűbb külön tárgyalni, elválasztva a tengerparti flórától. Különböznék is csak a legújabb időkben kezdjük ismerni.

Ha már így áttekintést szereztünk arról, hogy a tengernek mely részeit lakják növények, legközelebbi kérdésünk az: vajjon a tengerpartok mentén mindenütt ugyanazt a flórát találjuk-e, avagy a különböző földrajzi szélességnek megfelelően talán különbségek észlelhetők a flóra összetételében is. Szintúgy

fölmerül továbbá az a kérdés is: vajjon a víz felső rétegeiben mindenütt ugyanazon plankton van-e, avagy talán itt is vannak különbségek?

A mi első sorban is a parti moszatflórát illeti, ebben igenis tisztán megkülönböztethető területek észlelhetők, habár biztos határt vonni köztük nem is lehet. A kontinensek flórája az északi szélesség fokain más mint a trópusi zónákban; s azon tengereknek, melyeket hosszú vonalon szárazföld választ el, a moszatflórájok is más. A határokat tehát részint éghajlati feltételek vonják meg, részint pedig a terjeszkedés lehetősége.

Történetek ugyan kísérletek, hogy a tengerben is határolt flóraterületek jelöltesse ki, ámde a rendelkezésünkre álló ismeretek a legtöbb esetben elégtelenek arra, hogy a határok biztossággal megállapíthatók legyenek. Aránylag legjobban ismerjük az Atlanti s a vele szomszédos tengerek tenyészeti viszonyait.

Ezeket vizsgálván, azt tapasztaljuk, hogy az éghajlati viszonyok kevesebb hatással vannak a tengeri növényzet elterjedési viszonyaira mint a szárazföldre, s hogy ott nincsenek olyan éles határok, mint emitt.

Az Atlanti-tenger északamerikai partvidékének moszatflórája pl. sokkal inkább elüt a csendes-tengeri partokétól, mint az Atlanti-tenger európai partvidékéétől. Sőt épen az Atlanti-tenger két kontinensének partjait foglalhatjuk össze egy területté, a minek magyarázatául a legnagyobb valószínűséggel föltehetjük, hogy a harmad-korban Amerika és Európa közt szárazföldi kapcsolat volt.

Ennek mentén a moszatok elterjedhettek egyik kontinensről a másikra. Ellenben ugyanezen szárazföld akkoriban elválasztotta az Atlanti-tengert a sarktengertől s ehhez képest a kettőnek flórája is különböző maradt. A mikor

azután ez a válaszfal áttört, a kétféle flóra az éghajlati viszonyok különbségének daczára is összekeveredett: a sarkkőri flóra tovaterjedt délnek, az atlanti pedig jelentékenyen kiterjeszkedett északi irányban. Így jutott a Fehér-tenger tekintélyes számú atlanti formához, a sarkkőri alakok egyes fajai pedig az amerikai partok mentén Bostonig lekerültek.

Az éghajlati állapotok hatása azért érvényesül kevésbé, mivel a tenger csekélyebb mélységeiben a hőmérséklet különbségei a földrajzi szélesség változával korántsem olyan nagyok, mint a tenger fölött; de hogy az éghajlati viszonyok hatása még sem vész el, arról meggyőződhetünk, ha északról indulva közeledünk a térítőkhöz s összehasonlítjuk az Atlanti-tenger északibb és délibb részeinek flóráját. Az európai oldalon a terület határát talán Spanyolország északnyugati sarkán kellene kitűznünk, mert Portugalia moszatai nagyon különböznek Normandia és Anglia moszataitól s mert inkább az Atlanti-tenger trópusi moszatflórájának jellemző vonásait viselik magukon. Az innen kiinduló két nagyobb tengerből, a Nyugotindiai és a Földközi-tenger szintén külön területnek tekinthető. Murray szerint az előbbeni tengerben talált összes moszatsfajnak majdnem a fele épen csak e víznek sajátos lakója. Az Atlanti- és a Földközi-tenger közt kisebb a különbség; ellenben feltűnő a Földközi- és a Vörös-tenger közt, a hol a Szezei-földszoros alkotja a határt. Nem csak hogy az egyik flóra bizonyos fajait a másikban más faj pótolja, hanem e földszoros maga határvonalat is szab bizonyos fajokra nézve. Viszont a Vörös-tenger nagyon megegyezik az Indiai-óceánnal, mellyel hosszú idők óta nyílt közlekedés köti össze. Nagyon érdekes lesz megfigyelni, hogy a Szezei-csatornán át miként fog megtörténni a Földközi-

és a Vörös-tenger flórájának a keveredése, mert hiszen az éghajlati viszonyokban ennek semmi akadályja sincs.

További példákra ezúttal nem kívánok kiterjeszkedni, csak arra akarván rámutatni, hogy miféle körülmények szolgálnak alapul a tengeri flóra különbségeinek. Egyik ilyen körülményül kell fölemlítenem a tenger sótartalmát is. A Fekete-tenger sótartalma például 0.017, míg a Földközi-tengeré pedig 0.038; ezért sok olyan növényfaj, mely az utóbbiban honos, nem mehet át az előbbibe. Reinke nyomán biztosabb adataink vannak a Keleti-tengerről, melynek sótartalma nyugotról keletre tudvalevőleg jelentékenyen megcsappan. Ehhez képest változik a flóra is. Nyugoti részen atlanti, subarcticus és arcticus alakokból telik ki a java rész, csak 6% kizárólagos sajátja. Ma az a föltevés, hogy a Keleti-tenger csak a második jégkorszak után keletkezett, s hogy vize eredetileg édes volt és csak később keveredett az Északi-tenger révén sósvízzel, a mellyel azután a tengeri moszatok is átvándoroltak, még pedig első sorban az arcticus alakok, melyek a Keleti-tenger alacsony hőmérsékletében kedvező életfeltételre találtak.

Az eddigiekben tehát rámutattam, hogy a tenger flórája egy nagy flórabirodalommá foglalható ugyan össze, de azért kisebb-nagyobb biztossággal kijelölhetők benne egyes flóraterek határai is. A tenger parti növényzetéről már régebben tudjuk ezt. A legújabb kutatások pedig — melyek főleg az Atlanti-tenger egyenlítő fölötti északi részének planktonjára terjedtek* — arra az eredményre vezettek, hogy a nyílt tengeren egész határozott flóraterek különböztethetők meg, a me-

* L. Schütt F., Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel, 1893.

lyeknek határai biztosan megvonhatók, mert a szomszéd területek flórája közt nagyon éles különbségek vannak. Ezek a területek szoros kapcsolatban állanak a nagy áram-területekkel. Az Atlanti-tengeren két ilyen flóra-terület van: a hideg északi és a meleg trópusi víz flóra-területe, melyeknek határai összeesnek a Golf-árammal és az északi sarkköri árammal. Nyugoton a határ igen éles; keleten a Golf-áram fokozatos csendesülésével s kihülésével együtt a flóraterületek is inkább egybefolynak. Az északi területben azután újabb osztályozást is végezhetünk, megkülönböztetvén a Keleti- s Északi-tenger, a Golf-áram, a keleti s nyugoti grönlandi áram, a Labrador-áram, a Florida-áram stb. flóraterületeit. Ezek mindegyikének megvan a maga jellemző növénye, mely flórájában mintegy a vezérszerepet viszi, a másiktól pedig hiányzik. A szárazföldi flóráéhoz hasonló viszonyokkal állunk tehát szemben, habár nincsenek is meg a szilárd határok s habár a víz folyton keveredik is. Azt azonban eddig nem sikerült megfigyelni: vajjon az évszakok változtatál nem változnak-e maguk e flóraterületek is. Ámbár jogszállnak látszik a föltevés, hogy az évszakkal együtt változik a flóra alakulása is. A parti flórára nézve már ez irányban is vannak megfigyeléseink, melyeknek ismertetését ezúttal nem mellőzhetem.

A mérsékelt égöv tengerein — főleg a Földköziben — úgy találták, hogy az év folyamán ugyanazon hely növénytenyésztete is változik. A felszínen legbőségesebb a tenyészet késő ősszel, télen és tavasszal; a nyár hevében pedig pihen. Az 50—100 m. mélységben ellenben a nyár és őszi a növényélet főszaka s tavasszal áll be a nyugalom. A meleg égöv moszatainak fejlődési szakáról nincsenek adataink; a Spitzbergákon azon-

ban az 1872-iki svéd sarki expedíció a telelés folyamán nagyon érdekes észleleteket tett. Itt ugyanis télen át ugyanaz volt a moszatflóra, mint nyáron és őszkor; sőt e moszatok nem csak a $+0.5$ és -18° közti hőingadozást viselték el, hanem a csaknem 3 havi sarki éjszakát is. A moszاتفajok egyes élő példányai semminemű változást sem tanúsítottak, lett legyen tél vagy nyár; 27 faj közül 22-nek télen át is tartott a szaporodása, sőt néhánynak ép a télvíz idő volt a fő termékenységi szaka. E jelenség — egybevetve a szárazföldi flórával — nagyon különös, mondhatni megmagyarázhatatlan valami; főleg ha a földrajzi szélesség körülményét is figyelembe vesszük.

Az eddigiekben csak általánosságban beszéltünk a tenger flórájáról; kísérsük most már meg annak az ismeretetését is, hogy milyen ez a flóra fővonásaiban s egyes alkotó részei hogyan oszlanak el a tengereken.

Mint már említők, a tenger flórája főleg moszatokból áll; csak néhány virágos növénye van, ámbár ezek egyes helyeken figyelemre méltó bőségben tenyésznek. A moszatoknak pedig a növényországban terjedelmes birodalmuk van; annyi a fajuk, hogy alig lehetne teljes számban felsorolni. Régente a moszatokat növénycsaládnak tekintették, mintegy egyenlő értékűnek pl. a füvek és az ernyősek családjával, újabban pedig olyan sokféle alakzatukat és fajukat ismerjük, hogy egész osztály vagy törzs számba kell vennünk, úgy hogy legfeljebb a gombákat, zuzmókat, edényes virágtalanokat s virágos növényeket említhetnők velök egy sorban. A moszatok ép azon növények, melyek a legegyszerűbb formákból, úgyszólván a növényország ős alapformáiból, a legfelsőbb fejlettségű alakokig emelkedtek, alkalmazkodván a vízi élethez s melyeknek szervezete

a szárazföld fáihoz képest csak azért olyan egyszerű, mert életmódjoknak ez egyik feltétele. Szaporodási viszonyaik azonban változatosabbak, mint a növények bármely más rendjében. Nagyság dolgában szintén sokkal tágabb határok közt mozognak, mert egyrészt találunk köztük parányi, mikroszkópi sejteket, másrészt pedig vannak hólyagos moszatok, melyeknek terjedelme a 300 métert is eléri. E határok közt tehát nagyobb a különbség, mint a legkisebb fű vagy virágos növény és a legmagasabb fa közt; nem is szólván a gombákról, mohákról s más felsőbbrendű spóratermő növényekről, a melyek közt nagyság dolgában még csekélyebb a különbség.

Sőt a moszatok szépség, forma és színpompa tekintetében is kiállják az egybevetést a virágos növényekkel.

Az édesvízi moszatok csak zöld szálacskák vagy szabálytalan tömegek, melyekben csak behatóbb vizsgálat veszi észre a formaszépséget; a tengerben azonban e növénycsoport kifejti teljes pompáját és változatosságát. Édes vizekben a zöld moszatok uralkodnak, a tengerben ellenben azok, melyekben a chlorophyllt barnás meg vöröses színezés takarja: az úgynevezett barna és vörös hólyagos moszatok, a fucoideák és florideák. A megfigyelések azt tanúsítják, hogy a zöld moszatok főleg a partvidék felső rétegeiben honosak; a barna hólyagos moszatok alább, az apály határán érik el fejlődésük teljességét; s a vörösek nyulnak le a legmélyebbre. Ugy látszik, hogy ez összefüggésben van a tenger színével, mely a nagyobb mélységekben sötétkék. A kék fény ugyanis nem alkalmas a növények asszimilációjára, s a florideák erősen fluoreszkáló vörös festőanyaga bizonyos mértékben visszaadja a fénysugaraknak a vörös színt, mely előmozdítja az asszimilációt. Különbözik a moszatok ez eloszlásának szabálya

alól kivételek is vannak. Néhány zöld moszat, pl. a *Caulerpa*, a Földközi-tenger nagyobb mélységeiben, a fenéken is található; a barna hólyagos moszatok nagyobb alakjai szintén mélyebbre nyúlnak, mint kisebb rokonfajaik; egyes vörös hólyagos moszatfajok pedig még a dagály felső határánál magasabban is nőnek. A moszatok tanyájára nézve általában csak a világosság foka mértékadó, mert mindegyik fajnak szervezete bizonyos fényerősségre van számítva.

A barna és vörös moszatok elterjedése továbbá függ a földrajzi szélességtől is. A fucoideák főleg a mérsékelt és subarcticus égövben, az északi és déli tengerekben honosak, a mi alól csak a trópusi *Sargassum* tesz kivételt; ellenben a florideák leginkább a trópusi és subtropusai tengerekben élnek. A zöld moszatok hazáját nem lehet általánosságban meghatározni; egyik faj a hideget, másik a meleget szereti.

Jellemző azonban, hogy a tenger flórája, ellentétben a szárazföldivel, nem a forró égöv alatt a legbujább. Sőt inkább fordítva áll a dolog. A hidegebb égöv tengeri moszatai nagyobbak; van köztük olyan is (pl. a *Lessonia fuscescens* Bory), mely egészen faemű, karvastagságú s három méteres ágakat bocsát és valóságos víz alatti erdősegeket alkot, itt-ott a hajózásnak is akadályául.

Érdekességöket tartva szem előtt, kissé részletesebben szólunk azon moszatokról, melyek a német, osztrák és a magyar tengerparton honosak. Mindenek előtt szembeszökő itt, hogy az Északi-tenger jórészt pusztá; még 10—40 méternyi mélységben is úgyszólván alig van moszatflóra. Ennek oka alkalmasint a tengerfenék alkatában rejlik, mely kis részben alluviális iszapból, jórészt pedig homokból, kovaszemekből, csiga- és kagylótörmelékéből áll. Ez a talaj az idők folyamán inog, tova sülkik

s ennek következtében a moszatok nem is verhetnek benne tanyát. Ebben a pusztaságban Helgoland szigete mintegy oázisként emelkedik ki, melynek sziklás partvidékén már dús a moszatflóra, ha nem is annyira buja, mint az angol vagy skandináv partokon.

A Keleti-tenger csak ott növénytelen, a hol a part alluviális iszaptól áll; ellenben, a hol a talaj alkatrésze homok, kova és törmelék, már van moszat, mert a talaj itt nem mozdul el helyéről. A nyugoti részen, a hol a só-tartalom emelkedtével a flóragazdagság is nő, 223 moszatsajt számláltak meg, nem is szólván a legkisebb alakokról, a *diatomeákról* és a *peridineákról*. A legtöbb (összesen 70 faj) a barna hólyagos moszatokhoz tartozik; 66 a zöldekhez és 57 a vörösekhez; a többi 30 faj pedig kékes-zöld moszat (*cyanoephycea*).

Az Adriai-tenger osztrák és magyar partvidékén meg lehet találni e tengernek minden moszatát; de e tengerben nem honos minden olyan moszat, mely a Földközi-tengerben előfordul.

H a u c k s szerint Németország és Ausztria tengervidékén összesen 538 moszatsajt fordul elő; még pedig 101 faj előfordul itt is, ott is, az Adriai-tengernek pedig 316, s az Északi- és Keleti-tengernek 121 sajátos faja van.

Floridea négyszer annyi van délen, mint északon; *Phaeophyceae* pedig északon ugyanannyi, mint floridea, délen ellenben csak harmadrész annyi. Az angol partvidék gazdagabb; ott mintegy 500 faj él. A sarki tengerekben kevés a faj, de tömegesen vannak.

A nyílt tenger flórájának természetesen egészen mások az életföltételei, mint a talajhoz kötött moszatoknak. A legelső különbség az, hogy a lakóhely kérdése itt nem játszik szerepet, hisz a tenger végtelen tükrén bőven jut hely. Annak a moszatnak, mely szilárd talajon

nő, legelőször is alkalmas helyet kell találnia, a hol azután mennél kedvezőbben ki kell terjesztenie egyes szerveit, hogy elegendő fényhez s a vízből elegendő táplálékhoz jusson. Azért találkozunk gyakran igen hosszú és elágazó alakok fejlődésével, melyekben minden egyes rész külön feladatot van hivatva végezni. S az által, hogy részeik összefüggenek, nagyobb ellenállást is képesek kifejteni a szél, a hullám vagy az állatok támadásaival szemben. Egészen másképen áll a dolog a nyílt tenger moszataival, melyeken minden egyes sejt tulajdonképen ugyanazon föltételeknek van alávetve s a melyeken semmi ok sincs sem a munkafelosztásra, sem a szilárd kapcsolatra. Sőt ellenkezőleg. Mennél kisebbek az egyes növények, annál könnyebben táplálkoznak; annál inkább kikerülhetik az állatok támadását, mert hisz parányiségükben alig látszanak; sőt annál kevesebb az a veszedelem is, hogy a hullámok szétszakítják őket. Valóban, a nyílt tenger növényei a legkisebb élő szervezetek közé tartoznak s rendszerint csak egyes, vagy csak néhány egynemű sejtből állanak. Ez a magyarázata annak is, hogy hosszú időn át létezésökről sem tudtunk semmit.

A nyílt tenger növényein szabály számba megy ez a czélszerű kicsinyiség. Csak azok a moszatok látszanak ez alól kivételt tenni, a melyek a Sargassotengert töltik be. Ezek olajzöld- vagy barnaszínű hólyagos moszatok, melyeknek mindenike mintegy tenyérnyi ágas, leveles, gyümölcsös bokorhoz hasonlít. Ez a növény a *Sargassum* nemből való *fucacea*, melynek neve *Sargassum natans* vagy *Sargassum bacciferum*. Utóbbi nevét onnan kapta, hogy látszólag boggyó-gyümölcscsel van megrakva, ámbátor a valóságban ezek csak levegővel telt hólyagok, melyeknek segítségével a moszat úszva tartja magát a tengerben. Annyi-

ban azonban nem tartozik a plankton-flórához, hogy csak vendég a tengeren, mert az úszva talált darabok mind csak töredékek; a part vizalatti helyein nőtt növénynek egyes részei, melyeket a hullámverés szakított le s az ár sodort magával. Csak említett léghólyagainak köszönheti, hogy úszva fenn tudja magát tartani; más elsodort moszatok, melyeknek ilyen hólyagaik nincsenek, alámerülnek s elpusztulnak, a mi a *Sargassum*-nak is sorsa, ha léghólyagait elveszti. Úszó állapotában valamennyire növekedhetik is, de még soha egyen sem találtak szaporodó szerveket, a mi pedig a szilárd talajban növő egyéneken igen gyakori. Már ez is elárulja, hogy abnormális viszonyok közt vannak. A legfeltűnőbb a dologban, hogy e növények a tenger egyes helyein olyan tömegekben úsznak a felszínen, hogy egész mezőknek látszanak. Megtaláljuk őket minden tengeren, legnagyobb tömegben mégis az Atlanti-tengeren, a hol régen ismereteseek. A mikor Columbus hajói e növénytömeg közé jutottak, a legénység attól kezdett tartani, hogy a hajók megakadnának benne.

A tudós világ ismételve foglalkozott ez úszó moszattömegek érdekes jelenségével. Az újabb időben szervezett planktonexpedíció vizsgálatai azt tanúsítják, hogy határozott *Fucus*-zátonyok, a minőknek létezését Humboldt föltételezte, nincsenek, csak területek vannak, hol a *Sargassum* nagyobb mennyiségben fordul elő. Ezek a területek pedig ellipszisszerűek, de sohasem koncentrikus alakúak. Az a terület, melyen 10% a valószínűség, hogy Sargassum-ra bukkanunk, 44 millió négyzetméternyire terjed s ez a tulajdonképeni Sargasso-tenger. Ezt a területet északon a Golf-áram, délen pedig az egyenlítői áram határolja s az áramlatoknak ez az eloszlása magyarázza meg, hogy itt az

úszó moszatoknak akkora tömege gyülehet össze. Származásuk a nyugatindiai partvidék, a hol az olyan fajoknak egész sora nő, melyek elszakított állapotukban *Sargassum bacciferum* számba mennek. Leginkább a trópusi öv nyári orkánjai járnak olyan hullámcsapásokkal, melyek a növényt elszakítják, vagy jobban mondva letörik, mert hisz oly szilárdan hozzá vannak nőve a sziklás talajhoz, hogy elsodorni őket nem is lehet. A letört darabok azután a Golf-áramba jutnak, itt ennek a szélére sodortatnak s onnan kerülnek a csendes vizekre, a hol néhány esztendeig is úszhatnak, mindaddig, míg léghólyagaik le nem szakadnak* s maguk el nem merülnek. Sarjadzás, szaporodás a tengeren nem történik. Az a felfogás, melyet régebben sokan vallottak, hogy a Sargasso-tenger növényei e tengerben fejlődnének, e szerint téves volt s nem is lehet őket az igazi planktonflórához számítani, jóllehet úgy látszik, hogy a plankton legfeltűnőbb alkotó részei.

Az igazi planktonflórát ama legegyszerűbb mikroszkópi növényi szervezetek alkotják, melyek a tenger vízében eloszolják s melyeket a hajósok többnyire észre sem vesznek, ha csak olyan tömegekben nem jelennek meg, hogy a víznek sajátságos színt adnak. A planktonexpedíció nem csak hogy ezeket az organizmusokat ismertette meg részletesebben, hanem azt is kimutatta, hogy a mikroszkópi plankton tömege igen nagy, sőt magában a Sargasso-tengerben is sokkal nagyobb még a feltűnő tömegű Sargassumnál is; de azért itt korántsem akkora, mint az északi tengerekben.

Az igazi plankton alkatrészei közt legtöbb a *diatomacea* és *peridinea*. Az

* A léghólyagokat s nyelöket mohállatok lepik el, s törékennyé teszik.

előbbeniek egysejtű moszatok, melyeknek sejtfala annyi kavasavat tartalmaz, hogy a kovaváz még az izzítás után is megtartja finom szerkezetét, s a melyekben a chlorophyllon kívül még egy barnás-sárga festőanyag is van. A partvidéki flóránál azért nem történt rólok említés, mert ott csak szilárd talajban gyökerező más növényeken találhatók, melyeket barnás színökkel néha egészen bevonnak. Előfordulnak ugyan a partvidéken is tömegesen, de ott nem olyan jellemző alkotórészek, mint a nyílt tengeren, a hol legfeljebb néhány száz méternyi mélységre nyúlnak le. A mélységgel különben rohamosan apad sűrűségök is. A természet gondoskodott arról, hogy ezek a sejtek felszinen maradhassanak, annak daczára, hogy a víznél nehezebbek. Ezt a czélt szolgálja a test nagy felszíne, a mi az elmerülést gátolja. A felszín pedig részint úgy nagyobbodik meg, hogy a diatomea teste egy síkban megnyúlik, a mint a legnagyobb diatomeákon ismeretes, a melyeknek terjedelme több köbmilliméter; részint pedig úgy, hogy a test felszínén tüske-alakú nyúlványok nőnek; sőt az is megesik, hogy a sejtek egyenes vagy görbült lánczolatokba egyesülnek. E berendezésnek, főleg a tüskéknek, mellékesen még más czéljuk is lehet, pl. védelmül is szolgálnak.

A planktonflóra másik moszatcsoportján, a peridineákon, részben szintén megvan a test felszínének nagyobbodása, mely a vízben való lebegést elősegíti, de erre itt már nincs olyan nagy szükség, mert külön mozgó szerveik is vannak. Még pedig két ostorszerű nyúlvány. Az ostorok egyike hosszában egyenesen ki van nyújtva, a másikat pedig a test egyenlítője irányban körül csavarva hordja. S ez jellemző a peridineákra, melyek ép úgy egysejtűek, mint a diatomeák s barnás festőanyaguk

is van, de a sejtfalokban nincs kovasav. Alakra nézve nagyon változatosak, de mind a planktonhoz tartoznak; nem ismeretes köztök egyetlen faj sem, mely szilárd talajon nőne. A peridineák fajai a földrajzi szélesség szerint nagyon változatosak. Az összetettebb szerkezetűek főleg az alacsonyabb szélességi fokok alatt élnek. A fajok változatossága itt általában nagyobb, de az egyének tömege kisebb; ellentétben az északi tengerekkel, hol a fajok száma kisebb s az egyénéké nagyobb.

A diatomeák igazi hazájául észak és dél hideg vizeit kell tekintenünk, mert az itt úszó növényvilágban ők az uralkodók: A melegebb tengervizeken nincsenek annyira előtérben, sőt mennyiségre nézve egyéb növényfajok még túl is szárnyalják. Itt már a *Schizophyceák* vannak túlsúlyban, még pedig olyan alakokban, melyek rövid szárlakból kis korongalakú sejtek egyszerű sorából állanak. Van közöttük olyan faj, mely a víz tükre alatt úszik, ép úgy, mint a diatomeák és peridineák; s van olyan is, mely a víz felszínére kerül s ennél fogva inkább szembe ötlik.

Felsorolhatnók a planktonflórának még több képviselőjét is, de ezúttal csak egyet akarunk még említeni: a *Halosphaera viridis*-t, mely gömbalakú, zöld, egysejtű moszat. Legelőször a Földközi-tengerben fedezték fel, de a planktonexpedíció megtalálta az Atlanti-tenger északi részében is, a melegvízi területnek felső 200 méterjében. De még mélyebben is. Erős *Halosphaera* példányok 1000—2000 m.-nyi mélységből is kerültek. Nehéz volna megmagyarázni, hogyan képes megélni e moszat ilyen mélységben, a hová a fény már épen le nem jut, ha el nem fogadnók azt a föltevést, hogy életének csak egy részét tölti ott lenn, előbb a felszinen ellátván magát a táplálék bő készletével. Nagyon

figyelemre méltó moszat tehát abból a szempontból, hogy olyan nagy mélységben is előfordul; de éppen nem tartozik ama moszatok közé, a melyek tömegeesen élnek.

A tiszta zöldszínű moszatok a nyílt tengeren nem játszanak nagy szerepet; túlságban vannak a sárgák, vöröses, barnás vagy zöldes árnyalatúak, s a hol tömegeesen vannak, a tenger színére is hatással vannak. A trópusi tengerek szép kobalt-kék színe már maga is elárulja, hogy növényben milyen szegények. Azt mondhatjuk, hogy a tiszta kék szín a tengeren a sivárság színe. A sárga *diatomeák* tömege zöldre festi az északi s kivált a sarki tengerek kék vizét; a Keleti-tenger nyugati részén pedig, a hol rendkívül gazdag a planktonflóra, nyoma sem marad a kék színnek, a víz zavaros, piszkos sárgás színt ölt.

De a moszatok nemcsak hogy megváltoztatják a tenger színét, hanem hatással vannak a víz átlátszóságára is. Mennél inkább veszti a tiszta kék színét, annál zavarosabb is. Ebből azután hozzávetőleg első tekintetre is megítélhetjük, vajjon a nyílt tengeren erős-e vagy sem a növényi tenyészet. Ez a tenyészet pedig lényegében csupa egysejtű vagy legalább is egyszerű szervezetű moszatokból áll; a felsőbb rendű moszatok közül csak a *Sargassum* fordul elő a nyílt tengeren, meg néhány barna hólyagos moszat, melyet az ár sodor magával. Vörös moszat (*florida*), mely a parti flórára annyira jellemző, ép oly kevésbé található a nyílt tengeren, mint a felsőbb rendű zöld moszat.

Vázlatunk eddigi folyamán egyébránt csak moszatokról beszéltünk, pedig a tenger flórájának ismertetése hézagos maradna, ha nem említenők meg ama virágos növényeket is, melyek fajra nézve csekély számban ugyan, de néha igen tekintélyes tömegben fordulnak

elő. Ezek az úgynevezett *tengeri füvek*, melyek egyetlen más tengerben sem hiányoznak, csak az arcticus s valószínűleg az antarcticus tengerben. Csak a partokon élnek, átlag alig nyúlnak le 10 m.-nél mélyebbre s ellentétben a moszatokkal, leginkább homokos, iszapos talajon nőnek, s csak ritkán köves partokon. Típusokul a *Zostera marinát* tekinthetnők, mert hisz a többi fajok hasonlók ehhez, csak hogy némelyeknek inkább gyékényszerű, másoknak meg szélesebb és rövidebb leveleik vannak. Közös vonásuk, hogy nemcsak vegetatív részeik élnek víz alatt, hanem a virágzás és termékenyülés is víz alatt történik. Összesen nyolcz nemet különböztethetnek meg, melyek közül kettő (az *Enhalus* és a *Thalassia*) a *Hydrocharitaceák* családjához tartozik, hat (a *Cymodocea*, *Halodule*, *Zostera*, *Phyllospadix*, *Posidonia* és *Halophila*) pedig a *Potamogetoneák* családjába. Mindössze 22 faj van.

Gyakran nagy területen ellepik a talajt, mintegy mezőt alkotva ott, a hol az iszapos föld nem növeli moszatokat. De ilyen helyeken azért a moszat sem hiányzik teljesen, mert kisebb alakjaik magukon e tengeri füveken vernek tanyát.

Tengeri füvek dolgában az Indiai-óceán a leggazdagabb, kivált ha hozzá számítjuk Ausztrália déli partvidékét is. Második helyen az Atlanti-tenger afrikai oldala áll, meg a Földközi-tenger. De a kétféle terület fajai nem egyformák; a szuezi szoros tengeri füvek dolgában is éles határt von az Indiai-óceán s az Atlanti-tenger vidéke közt. Sok érdekes dolgot lehetne még a tengeri füvekről mondani, ezúttal azonban csak annyit kívánok még megemlíteni, hogy némely fajaik meglehetősen szűk körű területen honosak, s ezért kisebb tengeri területek jellemzésére is igen

alkalmasak. Persze van köztök olyan is, mely nagy területeken otthonos, mint pl. a *Zostera marina*.

Ama családok egyéb nemei, a melybe a tengeri füvek tartoznak, az édesvizekben élnek s közel rokonaik a mindnyájukat felölő egyszikűek más családjainak.

Nem alaptalan tehát az a föltevés, hogy a vízben élő virágos növények a szárazföldiektől származnak; a tengeriek pedig az édesvíziektől. Különbön is csak kevés a vízben élő faj s ezek közül is csak egyes családok egyes fajai alkalmazkodtak teljesen a tengervízhez, talán mert megelőzőleg félig sós vízben éltek.

A virágos növényekre nézve a vízi s főleg a tengeri élet e szerint csak kivételes állapot. Ép ellenkezőleg, mint a moszatoknál, melyek eredetileg vízi növények s melyek közül csak egyesek élnek a szárazon, de ott is csak nedves helyeken avagy felsőbb rendű növényekben, melyeknek szövete megvédi őket a kiszáradástól.

Ha általában elfogadjuk azt a föltevést, hogy a növényországban is lassanként történt a fejlődés az alsóbb rendűekből a felsőbbek felé: úgy kell képzelniünk a dolgot, hogy a növény-

élet a tengerben kezdődött, talán épen olyan formában, mint a mai legegyszerűbb moszatok élete. A fejlődés azután kétirányú lehetett. Az egyik az, hogy e növény-ősök alkalmazkodtak az édes vizek életfeltételeihez s legelőbb felsőbb rendű moszatokká fejlődtek, majd ezekből a szárazföldi növényzet sorát megkezdő zuzmók és páfrányok alakultak s a fejlődés folyt addig, míg végre a virágos növények is kifejlődtek. A fejlődés második iránya pedig magában a tengerben folyhatott. Minthogy a növények itt eredeti elemökben voltak, nem fejlődtek új alakzatokká, hanem csak felsőbb rendű moszatokká s folyton tovább fejlődvén, kifejtették a formák ama sokféleségét, mely a tengeri moszatflórában annyira leköti érdeklődő bámulatunkat. A barna és vörös moszatok eredetileg kiváltképen a tengeri életre utalvák s az a néhány édesvízi képviselőjük talán csak később alkalmazkodott ehhez az életviszonyhoz, úgy hogy itt épen fordítva áll a dolog, mint a vízben élő virágos növényeknél.

Ismertetésem eredményeül a mondotakból talán eléggé kiviláglik, hogy a tenger flórája valóban önálló valami, akár e flóra képviselőit, akár elterjedéseket tekintjük.

Fordította R. F.

A jégkori és a harmadkori ember.

Figyelemre méltó az a buzgóság, mellyel mai nap az emberi nem első nyomdokait kutatják. Jóllehet e földadat, mihelyt belekezdtek, az érdeklődést a legnagyobb fokban leköthette, bizonyos tényezők mégis nagy ideig gátolták, hogy megoldásához komolyan fogjon valaki: nevezetesen a kegyeletes hagyomány szerint a bíráltságától való idegenkedés, de még inkább a czéltudatos módszer hiánya. Tétováztak, hol kapjanak bele a munkába, s kivált a jégkori maradványokat nem tudták megérteni, melyek pedig oly benső kapcsolatban vannak az emberrel. A mint azonban e téren is derengni kezdett, a mint az akadályok elhárítottaknak látszottak, mohón neki fogtak a mulasztottak pótlásának, hogy az ember történetének kezdetét legalább oda emeljék, a hol a többi nevezetesebb élő lényé már régtől fogva áll. Annál könnyebben mehetett a dolog, minthogy nincs lény, mely létezésének annyiféle jelét hagyta volna maga után; nemcsak csontokat, de mindenfélét: élelmiszert, szerszámot, ékszert, fegyvert; úgy hogy a felkutatott leletek az ősemberre nem is sejtett világosságot derítettek. Elannyira, hogy az ősember életének egy-egy jelenete nekünk ma ismerősebb, mint némely történelmileg említett nép sorsa. Az árja s az árját megelőző népekről ma sem tudunk annyit, mint a történelemelőtti népekről, melyek kezdetlegesebb fokon éltek Európa szívében. Azzal az egy nagy különbséggel, hogy — mint

valaki mondotta — a természetrajzi kutatás névtelen tartalmat, a történelmi kutatás területének lelegején tartalmatlan neveket vet ki a földből. Az előzősiai chronológia csak a jó minapáig tényleg alig nyújtott egyebet neveknél; holott az őslénytan a tópartokon és barlangokban tanyázott névtelen törzseknek részben apróra élénk állította lakóhelyét, életmódját, ruházatát, erkölcsét. Mindezen egyes tények azonban szigetekként vannak elszáktva az ember meg nem mérte óceánban, a rendezett történelem szárazföldjétől; mert az ősember története ma is csak természetrajz és az is marad. A történelem egy-egy asszir királyt, habár csak nevé tudja is, még ma is birói széke elé idézhet; a czölöpre épült falu főnöke, bármily otthonosak legyünk is háza táján, alig érdekel jobban a bölénynél, melynek bőrébe öltözött.

Az ókori emlékeket régóta javában kutatták, holott a történelemelőtti ősember nyomában támadt vizsgálódást sokáig megakasztotta a tekintély szava. C u v i e r mondotta — Cuvier, kit kortársai azzal magasztaltak, hogy egyetlen csontocskából elé tudja állítani az egész állatot szőröstől-bőröstől — hogy diluviális emberről szó se lehet, s hogy minden idevágó lelet nevetséges. Ez a kijelentés sokat ártott; mert nincs, a mi úgy tudjon ártani valaminek, mint a nevetségesség. Cuvier, persze, következetes maradt, a midőn állítását így formulázta. Mert ő törvénynek hitte, hogy

a teremtő, midőn egy-egy teremtési korszak fogyatkozását észre vette, azt szétrombolta és új világot teremtett. Egyik a másiktól függetlenül jött létre, egyik sem volt fejleménye a megelőzőnek; mielőtt egy új világ létrejött, a réginék meg kellett semmisülnie; ezért nem létezhetett az ember egyidejűleg az utolsó, a diluviális teremtéssel, mert azzal együtt el kellett volna pusztulnia neki is. Ez ember elnémító szava ellen évtizedekig hiába tiltakozott a tudomány; az angolországi és franciaországi fontos leleteket — a milyenek például Esper lelkész fölfedezései voltak, ki abból, hogy az emberi csontokat a diluviális állatok csontjaival együtt találták a Frank Jura barlangjaiban, az ő egyszerű eszejárásával egykorú létezésükre következtetett — számba se vették, vagy elhibáztott megfigyelésnek bélyegezték, utalva az öreg Scheuchzer tévedésére, ki, persze, az óriás szalamandercsontváz lenyomatát a diluviális ember csontjainak nézte.

Egész más oldalról derült váratlan fény az Európa őslakóit borító titokzatos homályra, a mikor a hajdani glecserek lerakódásainak szélén a jégkori ember biztos nyomaira akadtak. Cuvier tekintélye ime összeomlott; Lyell és Darwin új eszméikkel itt is új utat törtek. Lyell volt a legelső, egyike azok között, a kik a jégkori ember létezését állították s korszakalkotó műve (*Antiquity of Man*) kiindulási pontjává lett a termékeny, de sokszor szinte túlságosan rohamos kutatásnak; úgy hogy ma, alig három évtizeddel az első kiadás megjelenté után, a jégkori ember kérdése jóformán ki van merítve. Ez első sorban a jégkorszakra vonatkozó geológiai kutatások eredménye, mely kutatások egyedül és először tették lehetővé, hogy mindama földrétegeket, a melyekben biztosan megállapítható emberi marad-

ványokra akadtak, egy-egy határozottan megállapítható geológiai korszakba sorozzák. Egyesegyedül a jégkorszakot illető kutatások állapították meg a paleolit ember s a jégkor egy időben való létezésének elméletét, oly biztosan, oly határozottan, hogy ma már a vizsgálódások tere a negyedkorból a harmadkorba helyeződött át. Sok antropológust ma már nem a jégkori, de a harmadkori, vagyis a pliocén és miocén ember foglalkoztat.

A harmadkori ember persze még föltevés tárgya, holott a jégkorinak létezését a bőséges leletek világosan és teljesen beigazolták; a sok közül legyen elég a Schaffhausen szomszédjában levő *thayngeni* barlangra, mint klasszikus példára utalni. Barlangnak voltaképp nem is nevezhető; csak vakablakszerű bevágás a juramészbe s korántsem mély, úgy hogy alig képzelhetem, hogy az ember valami nagy oltalmat talált volna benne akár a sarki hideg, akár a vadállatok ellen. S mégis sajtáságos állati társaságra bukkantak ott, az emberi munka maradványaival keverve, úgy hogy alig van a kontinensen barlangi lelet, mely ezt felülmulja, s így e hely hirtelen a paleolit kor legfontosabb emlékei sorába emelkedett.

Mintegy 24 faj emlős, 8 faj madár s néhány csúszómászó volt ott együtt, nem is számítva az embert, kinek ott csak néhány csontmaradvány a képviselője. A macskák családjából a mi vadmacskánk egyetlen példánya, legalább 3 hiúz s még egy oly faj volt ott, melynek említése felizgatja képzeletünket, t. i. az oroszlán; még pedig nem kénytelen vendég volt itt, mint állatseregleteinkben; nem is kóborolva jutott ide, mint ma a tigris, a mely Ázsiában a renszarvas területét érinti; hanem, miként családi állapota — véneket találtak kölykeikkel együtt — kétségtelenül iga-

zolja, megtelepedett, otthonos volt e területen.

Az oroszliánnal szemben a thayngeni állatok társaságának egyik legérdekesebb alakja a pézsmatulok, mely mai nap az északi sark közelében él. E tulokfaj csontjai nincsenek ugyan meg magában a barlangban, de hogy a többivel együtt élt, egy réncsontból készült faragvány bizonyítja, a mely a pézsmatulokot híven ábrázolja, tehát egy műalkotás, a mely úgy az emberi művelődés, mint az állatok történetének szempontjából följegyzésre méltó. Faragványban megvan a vad ló is, valamint a rén. Sajnos, hogy a modern élelmesség e leleteket utánozta s ép a thayngeni barlangban akadtak hamisítványokra; a mit azonban általánosan valódinak ismertek el, élő bizonyosság arra, hogy a svájci és franciaországi diluviumkori ember a műveltségnek oly fokán állt, mely hasonló a mai eszkimókéhoz. Ennyit ma már biztosan tudunk.

Természetes, hogy a hamisítás lehetősége teljesen ki van zárva egy sereg oly állat maradványára nézve, a mely részint legfent, északon, részint leglent, délen otthonos; sőt, Délamerika és Ausztrália kivételével, az egész Föld kerekiségének hozzá kellett járulnia, hogy Európa közepén e kis társaság összeverődjék: Délafrika Fokföldjétől Grönland örökös jégmezőjéig, Északamerika Sziklahegységétől Khínáig, Indiáig be kell járni a Föld kerekét, hogy oly állatsereget szedjen össze valaki, a milyen a thayngeni. Azt, természetesen, nem képzelem senki, hogy ott az oroszlán a sarki rókára vagy a pézsmatulokra vadászott; vagyis azok az állatok ott nem egyszerre, hanem egymás után éltek a Közép-Európában mérhetetlen hosszú idő alatt végbemenő nagy, éghajlati változásokat bizonyítva. S ez érdekes állattársaság egyéneinek hosszadalmas vál-

takozása közben szakadatlan élt a thayngeni barlangban az ember. Az állatok elterjedése itt együtt járt a fajok változásával. Az emberi nem története azonban elég hosszú arra, hogy mindkettőt végignézhesse. Túléli az állatfajok kihalását és elég régi, hogy tanuja lehessen, mikép keresett magának az egykor együttélő társaság részben új lakóhelyet; hogy hajoltak mások, mint az őstulok és az ősló, az ember igája alá; s végre, hogy vette birtokába a kivándorlottak elhagyta földet egész sereg, egyebütt megszelídített, idegen állat: kutya, szarvasmarha, juh, kecske, sertés; csaknem valamennyi mai házi állat. Ezzel mértéket szereztünk annak a meghatározására, mekkora időt élt már át az ember; de az ott talált állatok azt is bizonyítják, hogy itt a jégkori ember áll előttünk; a bizonyíték azonban csak abból áll, hogy az ember egyszerre élt a jégkori állatokkal; s ez sűrűn ismétlődik Francia-, Angol-, Olaszország barlangjaiban és kiváló támaszt kapott Németországban, az 1886-ban Blau-beuern mellett a Schussenquelle-nél talált jégkori emberi maradványokban.

Ha ezúttal el is hagyjuk az ottani ismeretes lelet felsorolását, annyit föltétlenül meg kell említenünk, hogy a jégkori emberről ott is csak a talált állat- és növényvilág szolgáltatja a döntő bizonyítékot. A schussenriedi réteg ugyanis jégkorutáni; vagyis az ember a gleccser szélén telepedett meg, telepeit a gleccservizek hordaléka, talán későbbi lecsapódásoké is, iszapolta be. Tehát nem a moréna között vagy alatt (ez volna a tiszta, döntő bizonyíték) tanyázott a paleolit ember, hanem a moréna szélén; s ezzel koránt sincs kizárva annak a lehetősége, hogy a maradványok a gleccser visszahúzódásánál sokkal későbbi időből valók. Hogy azonban minden esetre jégkori telep volt, arról a

sarki róka, a rozsomák (*Gulo borealis*), az éneklő hattyú tanuskodik s azok az északi mohfajok, melyek ma csakis a sarkok körül tenyésznek. Habár a szigorúan vett geológiai és stratigrafiai bizonyíték hiányzik is, a jégkori ember őslénytani bizonyítéka kétségkívül megvan.

Persze az kellene, hogy az emberre, vagyis nyomdokaira gleccserközi rétegekben, két moréna-rendszer között, akadnának. Néhány éve, mintha akadtak volna ily nagyjelentőségű leletre. A svájci Wetzikonban egy gleccseralatti kőszénrétegben oly pácákra akadtak, a melyeknek hegyezése — sok tudós állítása szerint — emberkézre vallott. Mások szerint azonban az csak véletlen kihegyeződés és lehorzsolódás volt; mert mindaz, a mi a jég s a moréna közé szorul, elváltozik, minthogy a gleccser nem jár nyom nélkül sehoh. Nagy erővel horzsol, gyalul végig mindent; így képes laza földrétegeket természetesen emberi telepítvényeket is, elrombolni. Az esetleges jégkorelőtti embernek a jégkéreggel bevonódó földön nem lehetett maradása s antropológiai nyomait a sarkába nyomuló gleccsernek el kellett törülnie a föld színéről.

S néhány éve mégis sikerült a jégkorközi ember létezésének stratigrafiai bizonyítékát is felkutatni, még pedig oly meggyőzően, hogy azt valamennyi tudós teljesen és osztatlanul elismerte.

Virchow és Klopffleisch elsőkül jelölték meg Taubachot Weimar mellett oly pontul, hol a történelemelőtti ember nyomára bukkanhatni; Alessandro Portis-nak sikerült e kézzelfogható nyomokra rá is találni. A taubachi mésztufa közt lévő diluviális leletet tartalmazó réteg valamely korábbi jégkor maradványain ülepedett le s Penck szerint a két jégkorszak között eltelt enyhébb átmeneti korból ered.

Az a réteg, melybe az emberi maradványok voltak beágyalva, ily képen keletkezett: a korábbi jégkorszak vége felé az Ilm völgyét Weimartól északra keresztgát zárta el; az Ilm vize tehát kicsi, hosszúdad, alig néhány mérföldnyi területű tóvá torlódott. Az Ilmen kívül négy-öt apró patak szakadt belé; azoknak a vize sok meszet hozott magával, a tófenéken lerakta s így keletkezett ott az a homokos mésztufaréteg, a melybe minden beágyalódott, a mi a tóba esett. A fejlődő buja vízi növényzet mihamar mocsarat hozott létre; az Ilm e közben a keresztgátat átszakította, a tavi lerakódások kiszikkadtak és terraszkokat alkottak. E közben a tó partján emberek laktak, s a mai Taubach helyén alkalmasint valami kezdetleges falucska volt. Táplálékuk a két jégkor közötti idő állataiból állott; a csontokat, a kiégett üszköt, az eltört vagy elrontott kőfegyvert a tóparti nép a vízbe hányta; azokat ott a homokos mésztufa mindjárt belepte, s így, a további rongálódástól megóva, igen jó karban maradtak máig, még a felületük is szinte azon módon épen megmaradt. Nyilván így esett a dolog a homokos mészkő lerakódásának idején. A mint azonban később szilárd mésztufa ülepedett le s a tóból mocsár lett, a régi Taubach lakosságát valami arra indíthatta, hogy egyebütt telepedjék le, hol a talaj nem őrizte meg számunkra konyhahulladékait.

Itt a dolgok tisztán állanak; az összekeveredtség lehetősége ki van zárva. A legfelső, alluviális rétegekben nincs emberi nyom, csak a homokos tufában, melynek diluviumi korát a legkiválóbb geológusok, mint a müncheni Zittel, kétséget kizárólag megállapították. E bizonyítéknak kiváló súlyt ad a faunisztikai bizonyítékok tökéletes tisztasága; ezek igazolják azt a geológiai időt, melyben a hajdani Ilm tó partlakói éltek. Itt

nem akadt egyetlen sarkvidéki állat sem, elegyedve a forró dél fajaival, mint Thayngenben. Itt a diluviális emberrel együttesen oly állatvilág tárul fel előttünk, mely — a kihalt, idegenszerű fajokat nem tekintve — egészen megfelelő mai éghajlatunknak, mely a jégkori glecserek utolsó, hatalmas előnyomulása után a hajdani, nyilván sokkal hidegebből csak lassanként emelkedett az utóbbi évezredek mérsékelt enyhe égaljává.

Minthogy a taubachi leletet a régebbi, külső morénák mellett találták, hová az ifjabbak el nem értek: minden a mellett szól, hogy itt a melegebb jégkorközi idők emberével és állatvilágával van dolgunk, mely Németországban a glecserek utolsó előnyomulását megelőzte. Az utolsó, tulajdonképeni jégkorszakhoz való viszonyát tekintve tehát, itt az ember a jégkor előtti időbe tartozik, abba a korszakba, mely Európában eddigelé egyedül mutatta biztos nyomát az embernek. Mert nemcsak Taubachban: Amiensben és egyébütt is ráakadtak a paleolit ember nagyjából faragott kovaeszközeire. Ott már évekkel ezelőtt megkezdődött az embertani kutatás; Lyell eszméi a diluviális emberről s az ember egykorúságáról a Sommevölgy nagy diluviális emléseivel, miket Boucher de Perthes először védelmezett és azután diadalra is juttatott, onnan terjedtek el mindenfelé. De a terraszok kora felől sokáig kételkedtek; míg újabb időben sikerült azoknak keletkezési idejét pontosan meghatározni. Ugyanis az egész jégkor egyszersmind a völgyek feltöltésének ideje volt. A glecser maga előtt és alatt hatalmas kavicstömegeket tolt, melyek mihamar összeragadtak s jelenleg mélyen bevágott völgyekben mint nagyon szilárd konglomerát állnak előttünk. Mindenik völgyben három terrasz-rendszer van, melyek közül a legfelső a legrégebb és

legjelentősebb is. E legfelső terraszok elsőjégkori vagy legalább jégkorközi keletkezésének a bizonyítéka gyakran nyilvánvaló s abban áll, hogy az utolsó glecser a már kimarjult völgybe szakadt, morénáit vagy magában a völgyteknőben, vagy a völgy isohypseiben rakta le, s így világosan és határozottan felismerhető, hogy a völgy és a völgy felső terrasza régiebb az utolsó glecserjárásnál. Ennélfogva a legfelső és középső terraszok valamennyi leletének régebbinek kell lennie az utolsó glecsernél, s e leletek a Sommevölgyben a paleolit ember maradványai: durván faragott kovaeszköz és fegyver. Ott élt az ember a folyamparton, s az özőnvíz beáradásakor ott kellett a partot hagynia; ott hagyott kőszerszámjait a görgeteg belepte s azután a legfelső terraszokkal összeragasztódott.

Ime csupa egyenes, stratigrafiai bizonyítéka a jégkori ember létezésének; de az embernek a nagy jégkorszakkal való egyidejűségére valló egyik legfontosabb bizonyítékot közvetve találták. Ugyanis a paleolitikori emberi lelet-helyek a glecserek elterjedésével okbeli kapcsolatban vannak. Az is a jégkori geológia érdeme, hogy ezt a viszonyt fölismerte

Mikor a nagy diluviális glecsereknek Európában való elterjedését szemügyre vették, elbámulhattak roppant nagyságukon. Csaknem valamennyi középhegység glecserrel volt borítva; az Északi és Balti-tengert jég lepte be, a skandináv glecserek egész a német középhegységig nyomultak; mindent roppant jégkéreg takart. Az a vonal, mely a Rajna-torkolattól a német középhegység lejtőin végig húzódik, mely a rajna-westfaliai palahegységet, a Harzot, a Thüringiai erdőt, az Ércz- és Óriáshegységet meglehetősen magasságban érinti, a mely továbbá a Kárpátok északi lejtőjétől

keletnek egész Krakóig követhető: az a vonal jelzi a skandináv jég déli határát; keleten pedig leért egész Kieven alul, a Dnyeper mellett majdnem Charukovig, és a Volga mellett Nisni-Novgorodig.

Észak-Európa e roppant jégfejlődését azonban még felülmulja az észak-amerikai. Ott is óriási glecserek terjedtek, míg azonban az európaiak az északi szélesség 50-ik foka körül megálltak, az amerikaiak szinte a 40-ik fokig lenyúltak, vagyis Európának épen csak három déli csúcsát hagyták volna szabadon.

Észak-Amerikában 20.000.000 km², Észak-Európában 6.500.000 km² terület volt jég alá temetve.

Európában a nagy skandináv jégtömeg s az alpesi glecserség közt csak egy keskeny jégmentes földcsík volt, s ha a jégkori ember létezett, csakis itt, vagy pedig az alpesi jégtől délebbre élhetett. De a glecserek még itt és ott is jókora területeket vettek el előle. Így például glecsereket hordoztak a Pyrenéi s Appennini félsziget legmagasabb hegyzépei is; kifejlődtek még a francia középhegységen is; s a Pyrenék glecserei hatalmasok voltak.

A paleolit ember megjelenésének bizonyítékul egyik jellemző vonása, hogy munkásságának nyomát seholsem hagyta Európa egykori elglecseresedett területein; azoknak egyesegyedül szélein, de legtöbbször rajtuk kívül találtak nyomára. Skandináviában máig sehol semmi nyoma a régi kőkorszaknak, s Észak-Németország bármily gazdag neolitikus kőkorszakban és fegyverben, a régi kőkori maradványai kizárólag Közép-Németországban találkoznak. Akármennyi neolitikus leletet találtak az alpesi tavak partjain, ott, az ősi glecsერთerületen sehol se akadtak a régi kőkorszak nyomára. Az őskori glecserek területe s a paleolit

ember munkáinak s maradványainak lelethelyei Európában kizárják egymást. Ez a magyarázata annak, miért olyan sokkal gazdagabb korábbi kőkori leletek dolgában Franciaország Németországnál, mert a jégkorban Franciaországnak legfeljebb huszadrésze volt jég alatt, holott Németországnak felénél nagyobb része. (540.000 km²-ből 350.000 km².)

A paleolit ember maradványainak s az egykori jéghatárnak említett kölcsönös kizárása nem veszít érdekességéből semmit az által, hogy az utóbbi területek legeslegszején itt-ott dús, régiebb kőkorszakbeli leletek kerültek napfényre. E tény csak ama föltevéssel magyarázható, hogy mindkét jelenség — a glecserek elhatalmasodása s a paleolit ember megjelenése — legalább is egyidejűleg történt. Ha ugyanis az ősember ifjabb volna a jégkornál, akkor nem lenne ok, miért ne vette volna birtokába az épen akkor keletkezett alpesi tavak mellékét, miért ne szállta volna meg Észak-Németország térs síkjait, melyek nyilván alkalmas vadászterületek lehettek, a helyett, hogy egyfelől csak a Schussenforrásig, másfelől Weimarig nyomuljon. Az a körülmény, hogy a paleolit ember az ősi glecsereknek csak a legszején s azokon kívül tanyázott, fontos bizonyítéka azzal való egykorúságának.

A Schussenforrás környékén letelepült emberről be van bizonyítva, hogy valóságos jégkori viszonyok között élt. Északi jelleműek voltak a mohok, sarkvidéki az állatvilág, melynek közepette élt. Egész másul jelenik meg azonban előttünk, a paleolit ember Weimarban, nemkülönbön Thayngenben. Taubach-Weimar körül az ember sokkal kevésbé arktikus viszonyok között élt, mint a déli Sváb-földön. Itt nem élt vele egyszerre se rén, se lemming; az őz, a szarvas, a farkas, a barna medve, a hód,

a vadsertés, a bölény már akkor is kortársa volt az embernek, úgy mint ma; ebből gyanítható, hogy mérsékelt égajli viszonyok között élhetett. Ugyane következtetésre vezet Weimar molluszkafaunája; a sarkvidéki fajok hiányzanak, a mi van, él ma is. Ezt a faunát egészen modern, mérsékelt éghajlatinak lehetne nézni, ha egy-egy kihalt faj nem nyomná rá az ódontság bélyegét. Az elsorolt emlősökhöz még barlangi oroszlán, barlangi hiéna, ős elefánt s a Merk-féle rinocerosz sorakozik, s az egész lerakódásra a negyedkor bélyegét nyomja, a mi már stratigrafice be van bizonyítva, s a mit a löszburkolat még jobban megerősít.

A mily hasonlók fekvésökre nézve a schussenriedi és weimari leletek, oly homlokegyenest ellenkező faunájuk, s a jégkori-geológia nélkül e kérdés meg se volna oldható. A legújabb eredményekből kitudódott, hogy lassanként megmegújult az eljegesedés, ennél fogva jégkorszakok mérsékeltébb éghajlatú korszakokkal váltakoztak. Ezzel a paleolit emberre vonatkozó két lelethely meg van magyarázva. Tudniillik mindkét hely mindenestől a külső és régibb morénák területén van. A fenti állítás, hogy a paleolit ember csak a morénák körén kívül élt, világossá válik ama körülmény által, hogy a weimari, thaygeni, schussenriedi, gerai s thieli paleolit leleteket a régebbi morénák szélein s azokon kívül találták, s hogy a paleolit ember s az ifjabb glecserfejlődés közt semminemű vonatkozás nincs. Ebből az az egyetlen következtetés vonható, hogy a paleolit ember a legutolsó nagy jégelönyomulást megérte ugyan, de túl nem élte; s így létezése idejéül megmarad az utolsó jégközi korszak s az utolsó jégkorszak. Ha a paleolit ember Németországban egyrészt Weimarnál enyhe égajli állatokkal együtt található, Schussenrieden pedig sarkvidéki társaságban: mindez a fenti

eredménnyel teljesen összevág és meg is magyarázható ama föltevésből, hogy Weimárban a jégkori, Schussenriedben az arra következő glecseri korban élt. Thayngenben — úgy látszik — átélte mind a két időt: az oroszslánal a jégközi, a pézsmatulokkal a jégkori időt.

Taubachban azonban a diluviális kor mellett érvényes bizonytságot nemcsak az északias, glecseri görgeteg tesz, mely fölött az ősi műveltség nyomait rejtő réteg nyugszik, s melyre az említett mésztufa lerakódott; van a fölött még egy réteg, melynek jelleme tisztán jégkorközi. Az a réteg a lösz, mely antropológiai szempontból azért fontos, minthogy már gyakrabban találtak benne a paleolit ember maradványaira, s mivel egyszersmind tagadhatatlan vonatkozásban áll a jégkorrall; közeli rokona a negyedkor nagy görgetegtömegeinek, mert azok a területek, miken jégkori törmelék tömegesen fordul elő, Közép-Európában határozottan löszterületek; nevezetesen az Alpések északi szélén lehet ezt tisztán megkülönböztetni. Ott a lösz, a Bodeni-tó és Basel közt, a Rajna mentén pontosan az alpesi törmelékre szorítkozik, és sehol sem nyúlik be a Fekete-erdőbe; a dunai fensíkon pedig a lösz, hatalmasan kifejlődve, csak a negyedkori görgeteget lepi be, a harmadkori tájakat elkerüli. Az észak európai jégterület szélén ugyanez a viszony látható; ott a lösz terjedése a folyami és északi homokokéval vág egybe. A glecseri folyamok görgetegjeiből s iszapjából keletkezett, így tehát igazán a jégkorszak gyermeke. Ez időszak alatt azonban sajáttságosan viselkedik. Ugyanis lösz borítja a magasabb terraszokat s a külső morénákat, de hiányzik a belső morénákból s az alsó terraszokból. Az eddigi tapasztalat szerint ennél fogva a lösz s a legifjabb glecseri képződmények térbelileg kizárják

egymást, sőt e kizárás még a legifjabb jégkorszak görgetegére is kiterjed.

Mint hogy a lősz a belső morénákat kerüli, s kizárólag a külső, régebbieket lepte be, keletkezési idejéül csakis az első gleccserjárás utáni s az utolsóelőtti időt lehet megjelölni. A lőszlerakódás ilykép a nagy jégkorszak egyik fázisába esik; s ha a lőszben oly helyeken, hol az utólagos réteg-áthelyeződés ki van zárva, emberi maradványok találhatók, biztosra vehető, hogy azok a nagy jégkorszak kortársától, vagyis a jégkori és a közötti korokból erednek.

A paleolit embernek a jégkorhoz való viszonyát kideríteni eddig jobban óslénytani alapon próbálták s e kutatások nagy valószínűséggel állapították meg az ember jégkori létezését. Hasonló eredményre nagyobb biztonsággal vezetnek a geológiai és stratigrafiai vizsgálódások; ugyanis arra tanítanak, hogy az ember tanuja volt ama nagy éghajlati változásoknak, melyek Európát a nevedkorban érték.

Csodálattal kell a paleolit emberre tekintenünk, ki a többszöri mélyreható éghajlati változások közben meghúzódtott Európa egy kis részében; ki, nagyon is kezdetleges, köszörületlen kőszerszámjával a legnagyobb, legerősebb szárazföldi emlősökre vadászott; a sarki hideg ellen úgy a hogy állati bőrökkel védekezett és odukba, mélyedésekbe bujt el. De a tüzet már ismerte, a követ keménységük szerint tudta becsülni s feltalálta a baltának s a nyílnek azt a formáját, mely vadászatra és védekezésre legalkalmasabbnak bizonyult, s valóságos kőszerszám-gyárakban készült. A kőszerszámnak kivált a Sommevölgy volt készítési helye, hol a krétaképződménybe számtalan kovakő van beágyalva s honnan azt szertehordták mindenfelé; így a schussenforrási jégkori ember kováját 100 km.-nél jóval messzebről hozta;

így találnak ritka tengeri kagylókat is a szárazföld belsejében; oly cserekereskedést kell tehát képzelnünk, minőket ma úznek Afrikában, hol azokat a fegyvereket, a melyeket a nyugoti parton árulnak, egész a keleti partokig elhordják. A diluviális ember azonban nemcsak vadász és kereskedő volt: tellett belőle művész is, a szó igazi értelmében. Az őskor rejtvényeihez tartozik, hogy miként lehetett a képzelhető legtökéletlenebb szerszámmal annyi s oly hű és eleven képet faragni. A mai ipar jó sokat meghamisított belőlük; de háromszáznál több ránk maradt faragott kép eredete kétséget kizárólag igazolva van, így különösen a mammut, a rén ábrázolata; a bölény, a pészmatulok, sőt halak és madarak, ritka növények is oly híven vannak utánozva, hogy pl. a pisztrángot a csukától jól meg lehet különböztetni. Csak nemrég is fedezték tel Schaffhausenhez közel a »Schweizerbild« sziklafalainál a paleolit ember egy szállását, hol az ismeretes fegyver és szászám mellett csontra és kőre karczott rajzok is kerültek napfényre, »melyek beszédes tanúságot tesznek az őslakók eleven műérzékéről, ügyességéről s eszthetikai érzékéről«. E művészi kísérletek oly természet-hívek, oly egyszerűen eredetiek, alak és felfogás dolgában oly helyesek, hogy az ember, ha készítőiknek egyebekben való »durvaságára« gondol, szinte kételkednék valóságukban, ha mai vad népeink néprajza hasonló jelenségeket nem tanúsítana. Rendkívül érdekes egy mészkőlap, melyen ámulva lát az ember »remekbe kidolgozott« rént, lovat, mammutot; e kőlap a legelső antropológusok csodálatát vívta ki, kik ép e lapnak nagy fontosságot tulajdonítanak. Virchow személyesen ment el a hely színére e lapot megtekinteni s Dr. N u e s c h fontos fölfedezéseit szakértőileg méltányolta is.

Emberi ábrázolat ebből a korból kevés maradt; egy férfi vad lóra vadászik, egy ifjú bölényre, s egy — nyilván viselős — asszony egy szarvas lába alatt van. Az alakok meztelenek s kar- és lábpereczekkel vannak ékítve. De a kendőzés és arczfestés is járta már, mint a Schussenforrásnál talált okker és vöröskréta bizonyítja; s így mindez régi dolog. De időtlen-időkből való lehet az ember is; azonban semmiféle időmérő nem mondja meg a jégkorszak tartamát, melyet kiváló szakemberek 2—300, sőt 800 ezer esztendőre becsülnek. E számok aligha haladják meg a valóságot, ha meggondoljuk, hogy az ember hatalmas geológiai átalakulásoknak volt tanuja, melyek korántsem katasztrófaszerűleg mentek végbe, hanem rengeteg korszakokat fejeznek ki.

Szeme előtt burkolózott jégpáncélba az Alpesek bátyája; szeme előtt borult fehér hóköpönyeg minden hegyre, míg a következő meleg idő mindent vízrára nem olvasztott. Száz méteres s még magasabb görgeteghantok keletkeztek ekkor, s az alpesi tavak szűzi érintetlenségben terültek még előtte; egy pusztai éghajlat a roppant löszképződést már korábban előidézte; töméntelen állatnemzedék váltotta fel egymást, mult el és vándorolt ki; a Föld növényleple a legszélsőbb ellentétben váltakozott: s egyre élt a paleolit ember; oly rengeteg időn át élt, hogy ahhoz képest a mi történelmi 8—10,000 esztendőnk úgy aránylik, mint földi távolság a csillagászati távolságokhoz. Ebből sejthetjük azt is, miért nem maradt ránk magából az emberből, azaz koponyájából s egyéb csontjából jóformán semmi. Emlegetnek ugyan egy sor diluviális emberi koponyát; csak a híres neandervölgyi koponyára, a cro-magnoi s la naulette-i, csaknem két méteres csontvázra, az arnovölgyi, olmoi koponyára és másokra

utalok, melyeknek diluviális korát azonban többé-kevésbé kivétel nélkül kétségbe vonták. Minden hozzájuk fűződő következtetés ingatag: mongolos jellemük, közeledésük a majomtípushoz nem állja a komoly kritikát.

A paleontológusra nézve a diluviális korszak, a nagy buzgósággal keresett, úgynevezett átmeneti alak megtalálását illetőleg teljesen meghaladott álláspont. Szeme régóta mérhetetlen távolságokba néz; amoda a harmadkorba, a pliocén vagy miocén korbá; mert bámulva észleljük, hogy az ember története a jégkoron túl is messzire felnyúlik, s hogy ő viszonylag nagyon forró éghajlat után, mely egykor európai hazájában uralkodott, a legélesebb ellentétű sarki éghajlathoz tudott szokni. Mert a pliocén-és miocén-korszak, melybe az emberiség kezdete egyre beljebb helyezendő, Németországot a földközi-tengeri flóra s rendkívül gazdag fauna díszében mutatja, mely délies, szinte trópusi jellemű.

Az úgynevezett harmadkorban Európában tenger és víz szünetlen váltakoztak; a mai lapályokat általában tenger borította; a német középhegyek szárazföldek gyanánt a mostaninál magasabbra nyulakodnak az óceánból; magukat az Alpeseket is szigethegységekké tették a környező beltengerek. A tenger fjordok módjára nyomult be az alpesi völgyekbe; a szárazföld olyan lehetett, mint ma Norvégia vagy Dalmácia szagatott partvidéke. Az egész harmadkort gyakori kitörések töltötték be, s a Felsőrajnamellék vulkánjai, a Hohentwiel, a Hohenkrähen, a Kaiserstuhl, mind hatalmas talajváltozások törési vonalán állva, javában működtek.

Az éghajlat a legkitünőbb szigeti volt; a nedves melegség a növényzetre oly kedvező, hogy Európát oly növényfajok lepték el, melyek rokonsága Afrika, továbbá Dél-Ázsia s a keletindiai sziget-

tenger fajával nyilvánvaló. Afrikai pálmák, a Kanári szigetek kutyatejféléi, thujafajok, örökzöld tölgyek, babérral vegyest sűrű rengetegeket alkottak, melyeket a vizek partján még egy oleander-faj ékesített, a roppant fák árnyékában pedig idegenszerű páfrányok termettek.

Noha a pliocénkorban a hőmérséklet lejjebb szállt és északi növények vándoroltak be, mégis azontúl is sokáig a Sequoiák, Taxodiumok voltak túlnyomók s a nagy kérődzőknek bőséges táplálékot szolgáltattak. A töménytelen növény ép e kort a növényzet fénykorává avatja s Heer Oswald szerint »az élet sohasem tűnt el egészen ez őserdőkből, egyre megújult, pazarul ontva kincseit, és létrehozta Európában azokat az áldott tájakat, hol a növényzet mai nap sem ismer életerejében fogyatkozást«. Európa éghajlata olyan volt, mint Madeiráé, Malagáé, Szicíliáé, Japáné vagy Georgiáé, 18—19^o átlagos hőmérséklettel.

A harmadkor vége felé a növényzet lassanként visszafejlődik és elszegényedik; új fajokkal azontúl nem is gazdagodik. Azokat a dísznövényeket, a melyeket a verőfényesebb tájaktól irigylünk; ama becses fákat, ama nemes és kecses növényeket, melyeknek üveg-házainkban mesterséges menedékhelyet nyitunk, s melyek Európában addig ott-honosak voltak: elveszítjük örökre. Az északi bevándorlás megveti a lábát; a jégkorszak közeledik.

Bizonyításra nem szorul, hogy e földi korszak dús növényvilága változatos és gazdag állatvilágot is hozott létre és táplált. Eleinte csak vastagbőrűeket, a tapírt, a rinocerosz előhírnökeit; azokhoz ragadozók csatlakoznak, továbbá rágcsálók, erszényesek, foghíjasok, növényevő czetek és valódi bálnák. Később jelenik meg a dinothérium s a mastodon; a hipparionok a még nem létező ló el-

jövetelét hirdetik; megjelennek a kérődzők is, de a tulokfajok még hiányznak. A majmok már a középső miocén-kortól fogva léteznek s már megkülönböztethetők az alsóbbrendű majmok az emberszabásúaktól. A pliocénkorban jelenik meg az első ló s az első elefánt; már a rinocerosz is csatangol, majd egy medvefaj, a pliocénkori hiéna s egy rettenetes macska — a *Machairodus* — jár zsákmány után. S míg a pliocénkor második felében a növényzet fajok és egyének dolgában egyre szegényedik, az emlősök viszont erőre, tökéletességre s szépségre egyre gyarapodnak.

A harmadkor fizikai állapotait bővebben azért fejtegettük, hogy megfelelhessünk arra a kérdésre, vajjon élhetett-e hozzánk hasonló lény, a mi követeléseinkkel és tehetségeinkkel felruházva, azokhoz az életfeltételekhez kötve, melyek a mai emberiség létezését lehetővé teszik, a harmadkorban? A felelet föl-tétlenül igenlő. De van-e biztos tanujelünk, melyből az ember ily korai létezésére következtethetnénk? A harmadkori ember még koránt sincs oly határozottan bebizonyítva, mint a diluviális.

E kérdést először Desnoyer vetette föl, ki, Chartres mellett, a st. prest-i homokgödörökben a csontokon bevágásokat vélt találni. Nadaillac hasonló helyen egy ágas szarvdarabot talált, a melyen egy igen mély bevágás volt, s a melyről azt vélhette az ember, hogy jó erős fejszeccsapás idézte elő; s minthogy ily eseteket Lyell, Nouel s mások is figyeltek meg, azt hitték, a harmadkori ember munkájával állnak szemben. 1864-ben Írországban egy nagy szarvasnak két csontjára s egyik szarvára akadtak, a melyeken 4 cm. hosszú s mintegy $1\frac{1}{2}$ cm. mély bevágások voltak. A Suffolk grófsági pliocén rakodmányokban újabban olyan csápafoakat gyűjtöttek, a melyeket emberkéz fűrt át.

Míndez esetekben azonban rendszerint bebizonyult, hogy az illető bevágások más állatoktól származtak. A részletes vizsgálat kiderítette például, hogy az említett czápafogakat fűrókagylók lyukasztották ki. Lyell friss csontokat a londoni állatkert nagy sünjeivel rágatván le, ép olyan barázdákat talált rajtuk, minőket Desnoyer a szarvascsontokon észlelt.

Bourgeois abbé ugyancsak a presti homoködrőkben tűzköveket, lándsá- vagy nyílhegyeket, törőket, karczoló tüket, kalapácsokat talált. Valamennyi kezdetleges alakú, s nem nehéz rajtuk az ember keze nyomát megismerni. E gödrőkben *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros estruscus*, nagy vízi lovat is találtak, oly állatokat tehát, melyek a mi szélességi fokaink alatt a pliocén korbá tartoznak; ezért az elsorolt kovaszerszámot *Quatre-fages* is a harmadkori embernek tulajdonította. Paul Gervais azonban e réteget korát nagyon is kétségbe vonta és negyedkorinak nyilvánította; ezzel ott vagyunk megint a diluviális ember birodalmában.

A Loire középső folyásának miocén lerakódásai közt egy nagy bálnafaj oldalbordáira s felső karcsonttöredékeire akadtak, mely az eocéntól a pliocénig, a harmadkor mindenik rétegében található, a negyedkoriakban ellenben eddig még nem találkozott. Ez állat csontjain bevágások és barázdák voltak, melyeket Delannay emberkéz munkájának nézett; Mortillet is az ember létezésének bizonyítékát vélte bennök felismerni. A legújabb kutatásokból azonban kiviláglott, hogy a bevágások akkori nagy ragadozó halaknak a fogahelyei, nem pedig emberkéz művei. Újabb tudományos vizsgálata után maga Delannay sem állotta e nézethez csatlakozni, mely immár

általánosan elfogadottnak tekinthető. Ép így járt a tudós világ egy más nagy bálna csonttöredékeivel; azokon is sok bevágás látszott, mintha emberkéz véste volna őket s Capellini a megtalált csontdarabokat bemutatta az 1876-iki budapesti őstörténeti kongresszusnak, azzal a megjegyzéssel, hogy a firenzei múzeumban hasonló darabokon, melyek a Thinavölgyből kerültek, még mélyebb, még élesebb bevágások vannak; lenyomatataikat szintén bemutatta. E közleményt eleinte igen kedvezően fogadták *Quatre-fages* a párizsi Académie des Sciences elé Capellini egy értekezését azzal a megjegyzéssel terjesztette, hogy »a pliocén ember létezése tehát véglegesen be van bizonyítva«. Ugyanez a benyomás volt uralkodó Budapesten is. A többi közt Brocca kijelentette, hogy immár minden kétség el van oszlatva az által, hogy a halharapás kétoldali felülete nem lenne egyforma. De van olyan hal is, melynek különös fegyvere van, mint a kardhal; Magitot annak a kardjával épen olyan sérüléseket tudott elérni, minők a Capellini-féle csontokon látszóttak. Ellenben kovával semmikép se tudott olyanokat létrehozni. Egy más, bár csak negatív, mindazonáltal nagyon is bizonyító erejű érvet de Mortillet említett. Ha ennyi bevágásos bálnacsontot találtak, miért nem leltek más bevágásos állatcsontot is, pl. vastagbőrű csontot, holott akkor annyi volt a vastagbőrű? Ő maga e bevágásokat a parti hegyes kövek horzsolásának tulajdonította, mikhez a partra vetődött bálnákat a hullámvérés hozzácsapdosta; de némely nagy ragadozó hal fogahelyének is, mely fajok a harmadkori üledékben a bálnával együtt található. Evans arra is utalt, hogy a bevágások oly mélyek és élesek, mintha aczéllal volnának vágva s így semmikép se vághatták őket kovával.

Az olasz geológusok végre kijelentették, hogy az említett leletet tartalmazó toscanai dombok a pliocénkorban víz alatt állottak, hogy tehát ott ember nem lakhatott. A Capellini-féle fölfedezés — a mennyiben a harmadkori ember létezésének szolgált volna bizonyítékul — mindez okoknál fogva mellőzöttnek tekinthető.

E játék azontúl is többször ismétlődött, mindig hasonló eredménytelenséggel.

Ép így vagyunk a harmadkori embernek tulajdonított kőszerszámmal is. Hogy mindjárt a leghíresebbeket említsük: a Bourgeois abbétól Beauce-on, Pontlevoytól nem messze, a thenay-i miocén rétegekben találtak teszik kiinduló pontját a harmadkori ember létezése és keletkezése fölött megkezdődött vitának.

Ott határozottan megállapított harmadkori rétegekben oly kovadarabokra akadtak, a melyeket emberi műnek tartanak. Bourgeois erőnek-erejével látni akarta rajtuk, részint szabad szemmel, részint nagyítóval, a számtalan csapási felület szemlátomást való szándékosságát és szabályosságát; fel akarta ismerni a rovátkákat, mik arra valók voltak, hogy szorosabban álljanak a nyelükben, végre az egy csoporthoz tartozó alakok teljes egyenlőségét. Szerinte azok vágó, fűrő, vakaró, ütő eszközök voltak. Az emberi munkásság e nyomainak jelenléte harmadkori képződményben, mastodonos és dinotheriumos rétegek közt, hallatlan, sajtóságos és rendkívül fontos tény volt. 150-nél többször utazott Bourgeois Thenaybe, hogy a munkásokat lelkiismeretesen ellenőrizze, s a legjellemzőbb példányok közül nem egyet sajátkezüleg fejtett ki. A párizsi 1867-iki antropológiai kongresszuson e körülményt még alig méltatták figyelemre, az érdeklődők közül is csak Worsaae

és Raullin fogadták el a köveket mesterségesen alakítottakul, ez utóbbi csak akkor, midőn a lelethelyeket személyesen fölkereste. 1872-ben ugyane kérdés napirendre került a brüsszeli őstörténelmi kongresszuson; de midőn egy 15 tagú bizottságot egyedül e kérdés tanulmányozására küldtek ki, itt is élénk ellentmondás támadt; Bourgeois nézete nem tudott magának utat törni; azóta pedig a kételkedés évről évre erősödött s habár Mortillet ismét határozottan a mesterséges eredet mellett történelmi láncát, ma már e felfogástól végképp eltértek; e szerszámokban nem látják az értelem munkáját, minthogy bebizonyult, hogy itt merőben a természet játékával állunk szemben. Kivált az a kérdés támadt sűrűn, mire valók lehetnek e bámulatosan apró kovaszilánkok, s mi végre dolgozta volna ki őket az ember annyi kínnal, fáradsággal? Azt meg lehet érteni, mire valók a paleolitikor baltái és lánshaegyei: valamennyi fegyver volt, a melyel az ember támadott és védekezett; de nem ilyenek voltak a thenay-i kovaszilánkok! Hiába nevezi őket Bourgeois vésőnek, szűrő, karczó szerszámnak: csak nem lehet azokat se fegyvernek, se szerszámnak nézni.

Igy hát a legelső antropológusoktól annyi reménységgel és várakozással a legbehatóbban megvizsgált harmadkori kőszerszámok is merő természet játékká minősültek s a harmadkori ember visszalépett a homályba.

Hasonló kovaszilánkokat többször is találnak s a tudós világon többször is erőt vesz az izgatottság, de még a legbuzgóbb hívők is kénytelenek a negatív eredménybe beletörődni. Így volt a Lyell-öbli lelettel is, Wellington mellett, Új-Zélandban; úgy volt a Felső-Indus és Ganges-mellékiekkel s a dékáni fel-földivel. Sem a csontkarczolatok, sem a kovaszilánkok, a melyeket hideg-meleg,

s kivált a mechanikai nyomás meg a Nap melegsége pattogtathatott szét oly csodálatosan, a harmadkori ember létezését igazolni nem bírták. Még kevésbé reménykedhetünk abban, hogy csontjaira ráakadjunk. A 70-es és 80-as években Berlinben, Párizsban, Brüsszelben, Turinban a kongresszusokon nagy hévvel folyt a vita s még ma is megoszlik a tudósok véleménye a *calaveras*-koponya harmadkori származása s az Auvergne homokbrecciaja alatt talált csontmaradványok felől. Dr. Schmidt Lipcsében pl. határozottan azt tartja, hogy a kaliforniai *calaveras*-koponya harmadkori eredetű. Kova- és lávárétegek alá mélyen beágyalva találták (így mondják az aranykeresők, a kik fölfedezték), tehát oly rétegekben, melyeket harmadkoriaknak tartanak. Csakhogy ott láva-kiömlés még az újabb időben is volt, a mi jogos kétséget támaszt a kérdéses koponyát magában foglaló réteg harmadkori volta iránt.

Nem csekélyebb feltűnést keltett egy más óceánon-túli fölfedezés. Pliocén agyagban lábnyomra akadtak, melyet igen alacsony fejlettségi fokon álló ember nyomának állítottak. Mindaddig meg is maradtak e mellett, míg a további vizsgálatok kétségkívül megállapították, hogy ott, a hol a nyomok tisztán vágódtak az agyagba, óriási lajhár karmanya tűnt elő.

A sokat keresett, annyiszor feltaláltnak vélt harmadkori ember e szerint sem műveiben, sem szerszámjaiban nincs, s legkevesebbé csontjaiban van fölfedezve. S mégis kellett léteznie! E részben valamennyi antropológus ritka egyértelmet tanusít; valamennyien vallják a harmadkori ember létezését, de a bizonyítékot a jövőtől várják. Milyen egész másképp volt egykor a diluviális emberrel. A leghevesebben szembe szálltak ellene, létezését tagadták. Még vitába se akartak

felőle bocsátkozni. Minderről ma szó sincs. Senki sem akarja harmadkori őseinket a vizsgálódás köréből elvileg kizárni. Az emberek készek az igazságot elfogadni, bármerről jöjjön.

Ismétlem, hogy a jégkori ember mint aránylag igen fejlett lény jelenik meg: ismerte a tüzet, tudott már a szélső éghajlati viszonyokhoz alkalmazkodni, képeket faragott s talán már társadalmi rend is fejlődött körében. Ha a létező néhány csontmaradvány igazán jégkori, akkor meg lehet állapítani, hogy a *cro-magnoni* koponyák s a neandervölgyi koponya ürege oly agymennyiséget tartalmazott, mely a mai párizsiakat felülmúlja s az óbajor népség nagy koponyaalakulatának felel meg.

A jégkori ember már ura volt a te-remtésnek, mert lényeges része van a jégkori nagy emlősök kiveszésében. Az alsóbbrendű állatok, bogarak, pillangók s főleg a sarkvidéki növények a mi morénaterületünkön s az Alpések felső részén átszármaztak napjainkra; s ha Khinában a ragadozók hiánya az ősi műveltségnek tudható be, akkor a jégkori állatvilág pusztulása is, melyet a jégkori ember kezdett meg és segített elő, tiszteletet parancsoló uralom jele. Innen az általános föltevés, hogy kellett lennie előzőjének; a harmadkori ember megelőzte; a paleolit ember nagyfokú fejlettsége az elődök hosszú sorát tetelezi fel.

De miért nem teljesedik be már végre e sok várakozás?

Szóljunk erről is röviden.

Tudvalevőleg a tenger konzervál legtökéletesebben a leülepedett iszapban. A siluri kortól kezdve, mely hajnalhasadása volt az élő lényeknek, egész máig nem ritkán számlálhatatlan tömege marad fenn egykori tengeri alakoknak, egész a legparányibb, legfinomabb részekig, miként a Jurában. A szárazföldi

lények sorsa más; mert a szünetlen ellenségeskedő légköri változások hegyet-völgyet úgy lekopatnak, hogy tízezer évenként talán egy méternyi is lehordódik belőlök a tengerbe. Ennél fogva azokat a rétegeket, azt a földkérget, melyen a harmadkori ember járt, sok-sok méterrel fejük felett kellene keresnünk. Imént nem szándéktalanul tettünk célzást arra, hogy a harmadkorban hatalmas felszínváltozások mentek végbe. Megemlítendő még, hogy Európa Amerikával északon összefüggött; Délamerika és Afrika közt nagy szárazföld volt; még az úgynevezett Lemuriában is sok tudós hisz, mely föld állítólag az Indiai-óceánba sülyedt. Bizonyos azonban, hogy Japán és Dél-amerika közt az óceánban óriási szárazföld van eltemetve, melynek sírkövei a korallszigetek. Vajjon ezekkel együtt nem borulhatott volna-e örökös fátyol az ember őshazájára s a harmadkori ember maradványaira? S ily szempontból máig csupán Európát, s Észak-Amerika és India csekély részét ismerik; a középázsiai fensík, a Föld tulajdonképeni alapbástyája, még terra incognita. Talán szabad az analógia révén az emberforma majmokra utalnunk. Azoknak is ritkák a maradványaik, sokszor egyetlen fog képviseli az

egész fajt. A mi a pusztta földön hevert, okvetetlen elpusztult; a mi a folyamok görgetegjébe és iszapjába ágyalódott be, csak igen parányi részben kerülhetett ki a roppant nyomást, a szétmorzsolódást s a chemiai bomlást. Az emberforma majmokkal való közös vonása lehetett a harmadkori embernek kétségtelenül az egyénekben való szegénység is. A gorillából s oráng-utángból talán alig él néhány ezer; s ha a harmadkori embernek csapatostól való megjelenését aligha tehetjük fel, a talán csak kevés családból álló harmadkori emberiségnek sok maradványát annál kevésbbé várhatjuk, minthogy értelmességével a katasztrófaszerű pusztulást meg tudta előzni.

Bármint legyen: akár az Amazon mentén találják meg az ember első nyomát, mint Zittel hiszi; akár Észak-amerikában született légyen; akár Ázsiában ringott bölcsoje, hol a legmagasabb rendű emlősök fejlődtek ki; akár rég el is sülyedt az óceánba: annyi bizonyos, hogy biztosat felőle nem tudunk; a harmadkori ember máig csak általánosan elfogadott föltevés; a jégkori emberről szóló tan ellenben szilárd alapon áll.

(Himmel u. Erde VII. k. 105. lap.)

Fordította GEŐCZE SAROLTA.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A katicza-bogár életéből. A rovarok, különösen a bogarak és lepkék életének és szerkezetének tanulmányozásával közel kétszáz esztendeje foglalkoznak kiváló bűvárok, mindamellett igen közönséges bogarak egyes életjelenségeinek magyarázatában nagy eltérések vannak.

A katicza-bogarakról (Coccinellidae) már De Geer, mult századbeli rovartudós írja, hogy nyugalomban összehúzzák lábaikat, s'ha az ember érintgeti őket, lábaik egyik csuklójából sárgás, kellemetlen szagú folyadékot bocsátanak s azt hiszi, hogy lábuk eme részén (a térd-izületben), nyílásnak kell lenni, melyet ő azonban nem tudott megtalálni.

Ilyenformán beszélnek e bogarakról Brandt és Ratzeburg az ő híres »Medizinische Zoologie« (1829) czímfű munkájokban s hozzáteszik, hogy e keserű, rossz szagú anyag bizonyára kellemetlen e bogarak üldözőinek, a miből megmagyarázható, miért fogják őket olyan ritkán a pókók. E bűvárok még azt is kiderítették, hogy ugyanaz a sárgás folyadék apró cseppek alakjában a katicza-bogarak potrohában, a zsírtestben is megtalálható.

Tüzetesen vizsgálta e folyadékot Leydig (1859) és bebizonyította, hogy valóban azonos a katicza-bogarak zsírtestében elszórtan levő cseppekkel, vagyis, más szóval, hogy a térd-izületben megjelenő folyadék nem más, mint e bogarak vére, tehát, hogy e bogarak, megfogatva, vérzenek. Leydig azok

ellenében, a kik e folyadékot mirigyvadásznak tartották, egészen határozottan »változatlan vérfolyadásznak« mondja. A nyílást azonban a térd-izületen, melyen ez a folyadék kiserked, a mikroszkóppal látnia nem sikerült. Leydig nemcsak a hétpettyes katókára (*Coccinella septempunctata L.*), hanem a bűrszárnyú levélbogárra (*Timarcha coriaria Fabr.*) és a kék nünükére (*Meloe proscarabaeus L.*) nézve is kimutatta, hogy a térd-izületükből kiserkedő folyadék nem más, mint az ő vérök.

Mindamellett több bűvár akadt, (Magretti, de Bono, Beauregard), a kik e folyadékot ez után is mirigyvadásznak tartották. L. Cuénot francia tanár több rokon bogarat vizsgált ebből a szempontból tüzetesen s a mult évben (1894) közzétett dolgozatában kifejti, hogy Leydig állítása egészen helyes és való. A mechanizmust, a módot illetőleg azonban, hogy miként történik a vérnek e kiserkedése a térd-izületen, nem jutott eredményhez.

Legújabbán K. G. Lutz közli e tárgyban végzett kísérleteinek és vizsgálatainak eredményét, melyben kideríti, hogy a katicza-bogarak térd-izületében a vér egy arra való hasadékon serked ki, mely a lábszár feszítő inát borító két izületi hártya egyikén, nevezetesen a külsőn van; továbbá, hogy a vérzés a potrohnak és a lábszár hajlító izmának erős összehúzódása által jön létre s a bogár akaratától függ; végre, egyenes kísérletekre támaszkodva, meg-

állapítja e jelenség biológiai értelmét, kifejtván, hogy *védelmi eszköz*, a mennyiben e rovarok vére rendkívül utálatos a rovarevő állatokra nézve.

A mechanizmus működését a térdizület anatómiai szerkezetéből állapítja meg és abból, hogy a vérzés csak abban az állapotban jelenkezik, mikor a bogár, veszély esetén, a holtat színleli, tehát lábaszárait erősen behajlítja.

Régebben a bogár e működését tudatosnak tartották, újabban pedig, kivált Graber felfogása alapján, az a nézet vált általánossá, hogy ez a holtak-tettetés tulajdonképen az izmok görcsös összehúzódása, tetanus, tehát nem akaratos jelenség. Ezzel szemben Lutz első sorban arra hivatkozik, hogy akaratos vérfecskendés tényleg előfordul a rovarvilágban, nevezetesen felhoz egy sáskaféléit, az *Eugaster Guyoni Serv.* fajt, mely Afrikában, a Szaharában él, s a melyről Nosseler a következőket mondja: »Mikor az *Eugaster* életét veszélyben látja, megáll, mint valami gyakorlott vadász és lábaival a fenyegető veszély irányába czéloz. A rovargyűjtő csak azon veszi észre magát, hogy 40—50 cm. távolságból két hatalmas sárgászöld folyadéksugár találja zsákmányra kinyújtott kezét. Ha az első lövés nem elég visszajesztő, következik minden esetre valamivel gyengébb második. . . . A védekezés e különös módjának alapját és jelentőségét kutatva, rájöttem, hogy a folyadékot lábainak a csípő és tompor között a felső felszínen levő hosszúkás keskeny nyíláson át erős nyomással fecskendezi ki. Elég gyakran volt alkalmam tapasztalni, milyen biztosan talál ez a fekete sáska s csodálnom kell ügyességét, mellyel a két folyadéksugarat összehajló irányban lövelte ki felé nyúló két ujjam felé, és széthajló irányban (olykor négy sugarat is egyszerre), mikor hirtelen egész tenyerem-

mel közeledtem felé. A folyadékot lába irányításával oldalra, előre, vagy hátrafelé lövelheti, a mint akarja s a mint a szükség követeli.« Minthogy pedig a katicza-bogarak vérzését is a rovarevő állatok ellen való védő-fegyvernek kell tekinteni — Cuénót is annak tekinti —, ezt is a bogár akaratótól függő cselekménynek kell tartanunk, ha a vért nem is fecskendezik támadójokra, mint az *Eugaster*, hanem csak szagló és ízlelő érzékére hatnak vele.

A katicza-bogarak vérenek utálatos voltára nézve megállapította Cuénót, hogy a gyíkok és békák e bogarakat elhamarkodásból bekapják ugyan, de rögtön ki is köpik. Lutz is tett velök kísérleteket. Legyeket bekent a hétpetytyes katóka vérrel s keresztres póknak (*Epeira diademata Cl.* és *E. marmorea Cl. v. pyramidata*) adta. Az *E. marmorea* egy ilyen legyet megölt ugyan, de ott hagyta függve a hálójában. Egy felnőtt *E. diademata* több ilyen legyet kapott, de valamennyit érintetlenül hagyta. Az *E. umbratica Cl.* példányai, melyek napközben elszédültenül ültek rejtekökben, rögtön elhagyták nyugvóhelyöket, mihelyt ilyen katóka-vérrel bekent légy közelöbbe került. A *Xysticus cristatus Cl.* is futott az ilyen legyek elöl. Egy *E. diademata Cl.*, melyet Lutz öt napig éheztetett, azonnal nekirohant a hálójába akadt katóka-vérrel bekent légynek, de 1 cm. távolságban már megállt előtte és visszament a helyére a nélkül, hogy csak hozzá is nyúlt volna. A be nem mázolt legyet, melyet csiptetővel nyujtott neki, azonnal elvette. Egy fél óra mulva ismét bemázolt legyet adott a póknak s a pók némi tétovázás után, magától jó távol tartva, gyorsan befonta. Majd felé közeledett és a feje mögött a torába harapott; de csakhamar ott hagyta és perczekig húzogatótt vastag pókháló-fonalakat a szájában végig-

végig, mintegy törülgetve s tisztogatva száját a minden esetre kellemetlen ízű katókvértől. Máskor nemcsak a száját törülgette, hanem egész csomó pókhálófonalat lenyelt s azután lábaival ismét kihúzta szájából, tehát még a nyeldeklőjét is megtörülgette. Egy friss legyet behálózott s függve hagyta. Midőn később mégis megharapta, legalább tízszer egymásután visszafordult tőle, de végre mégis megette; sőt egy megölt katókát is egy fél óránál tovább szívott s mikor L u t z csiptetővel el akarta tőle venni, semmiképp sem akarta elereszteni. Éhsége valószínűleg legyőzte az utálatot; de csak részben, mert egy más faj katókát (*Coccinella dispar*) adva neki, rárohant ugyan, de épen olyan gyorsan vissza is hátrált tőle s tapogatóit meg lábafejeit ismételve végig húzogatta szájában.

Mindezekből a kísérletekből következik, hogy a katókafélék vére a pókoknak és valószínűleg minden rovarevő állatnak utálatos. S így e rovarokon is megtaláljuk a külső szőn és a vérfolyadék között levő ismeretes kapcsolatot: *a figyelmeztető szőnt, kapcsolatban az ehetlenséggel, illetőleg az utálatos ízzel.* E bogarak minden veszély nélkül föltünhetnek a rovarevő állatoknak. Ha valamelyikök, mert talán első ízben látja egyiket-másikat, meg is megfogja őket, azonnal megtanulja, mit várhat tőlök a jövőben: a kiserkedő hat csepp utálatos vér valószínűleg a legtöbbször elegendő, hogy az üldözők étvágyát elvegye, még pedig mindenkorra.

(Kivonat K. G. L u t z, »Das Blüten der Coccinelliden« című cikkéből. Zool. Anzeiger. Nr. 478, 1895 június 24-ikén.)
P. J.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

15. Nem mindennapi jelenség a mi tudományos életünk terén S e m s e y A n d o r n a k az az áldozatkészsége, mellyel nemzeti múzeumunk ásványtárát, geológiai intézetünket évek óta gyarapítja s a tudományos törekvéseket nyilvánosságra alig, vagy soha nem kerülő módon támogatja. De mindez úgyszólván múltó értékű ahhoz a gondolat-hoz képest, melynek megvalósítása érdekében ugyanaz a S e m s e y A n d o r n a intézett B. E ö t v ö s L o r á n t-hoz a múlt hónapban levelet.

A levél im ez:

»Kedves barátom!

Az évek hosszú sorában, beszélgetéseink alkalmával, mindig újra meg újra visszatértünk arra a kérdésre, miként lehetne oda-hatni, hogy *többen foglalkozzanak hazánkban komolyan a tudománnyal*, nemcsak gyűjtve vagy tanítva, hanem teremő erővel gyarapítva is azt. Ilyenkor élénken tűntek fel előttünk társadalmi viszonyaink hibái, melyek csak elvétve engedik meg, hogy tudományra termett fiatal embereink gondtalanul és egész odaadással fordíthassák idejüket tanulmányaikra és kutatásaikra. Vagyonos osztályaink a tudományos babér még alig ke-

csegteti, a szegény szülők gyermeke pedig arra szorul, hogy, lehetőleg gyorsan letevéen vizsgálatát, mihamarabb kenyeret adó állást keressen, sokszor tudományos törekvéseinek feláldozása árán.

Mennyi igazi képesség veszett már nálunk kárba az által, hogy kellő kifejlesztésére nem volt módja és ideje.

Sajnos, de nekem úgy látszik, hogy sok más irányban való haladásunk ellenére, épen ebben az irányban nem haladunk; szegénységünk tudományos erőlködésében mindinkább érezhető lesz, s a mikor tudományoságunk egy-egy régi törzse kidől, alig-alig látunk új hajtást, mely hivatva volna a megüresedett helyet méltóan betölteni.

Mozdítsunk hát valamit a dolgon.

Te, mint örömmel hallom, a tanárképzés ügyének gondozását vállaltad magadra; adjon Isten sikert e vállalkozásodhoz. De valamit én is akarok tenni.

Előttem az angol *seniorok* (az úgynevezett fellow-k) eszméje lebeg, szeretném, hogy a mi főiskoláink körében is volnának a tanároknak és tanulóknak egyaránt olyan társai, a kik vizsgálataik befejezése s diplomájuk elnyerése után, nem válnának el olyan

sietve, mint az utas a megszerzett útlevéllal, az alma mater tudományos légkörétől, hanem tudományukkal szabadon foglalkozva, abban erősödnének mindaddig, a míg egyéniségüknek és képzettségüknek valóban megfelelő tudományos szolgáltatásra hivatva lesznek.

Elhatároztam azért, hogy a jövő szeptember 1-étől kezdve *három olyan fiatal tudós*nak, *ki főiskolai tanulmányait befejezte s már diplomát nyert, egyenként 2000 forint fogok adni, mindaddig, míg egész odaadással tudományukkal foglalkoznak s más tényleges alkalmazást nem vállalnak.*

Arra kérlek, légy szíves ez intézményemnek célját s az annak véglegesítésére netán szükséges szabályokat alant megnevezendő barátaimmal együtt pontosabban formulázni, addig is azonban, míg ez megtörténhetik, irányadásul a következőket állapítom meg:

1. Kedves barátaimat, Entz Gézát, Högyes Endrét, Jurányi Lajost, König Gyulát, Krenner József Sándort, Margó Tivadart, Szily Kálmánt, Than Károlyt, Wartha Vinczét és téged fölkérlek, hogy az idevágó teendőket velem együtt végezzétek. Egy testületet fogunk alkotni, mely a jövőben magát kiegészítheti. Azt, a kit mi, vagy majdan utódaink arra alkalmasnak találunk, a tudományos törekvésben társunknak fogadjuk s neki mindaddig, míg arra érdemes, adományomból évi 2000 forintot bocsátok rendelkezésére.

2. Seniornak semmi olyan teendőre vállalkozni nem szabad, mely őt tudományos fejlődésében akadályozhatná; kívánatosnak tartom azonban, hogy az egyetemen, a műegyetemen, vagy a tanárképzés teendői körül olyan működést fejtsen ki, mely őt a jövőben rendszeres tanításra is előkészítse.

3. Testületünknek oda kell hatni, hogy főiskoláink tudományos intézeteit és laboratóriumait tudományos kutatásaikra felhasználhassák.

4. Az évi díj, testületünk tudtával és beleegyezésével, külföldön eszközölnöd tanulmányokra is felhasználható.

5. Az itt megajánlott három állásra vonatkozólag kívánságom az, hogy azokból egyet a fizika-mathematika tudománykörének művelője, kettőt pedig zoológus, botanikus, mineralógus vagy geológus nyerjen el.

Különben kívánatosnak tartom azt, hogy ez intézkedésem már ez év szeptember 1-én lépjen életbe, mert akkor nyilván meg a tanárképzésre hivatott új kollégium, abban tudományos segédkezésre, épen a természettudományok körében, valószínűleg szükséges lesz. Jövendő senioraink ott a tanárképzés ügyének is bizonyára jó szolgálatot fognak tehetni.

Főnt körvonalazott intézményem célja, a tudós képzése, a legszorosabban függ össze a tanárképzéssel s azért ugyanaz alkalommal ez utóbbinak előmozdításához is akarok hozzájárulni.

Rendelkezésre bocsátok 5000 forintot azaz a rendeltetéssel, hogy abból az alakulóban levő **E Ö T V Ö S J Ó Z S E F** br. *kollégium könyvtárának* alapja épüljön fel. Válaszd ki, hozzáértők meghallgatásával a belé illesztendő könyveket, úgy hogy azok között, a szakszerű tanulmányokra szükségeseken kívül, legyenek olyanok is, melyek bármely szak tanulójának kedves és művelő olvasmányul szolgálhatnak, mert kell, hogy a tanár tudós, de művelt is legyen.

Véget vetek ezzel a beszélgetésnek, de ne vessünk véget a cselekvésnek.

Maradok régi barátod

Budapest, 1895 július 6-ikán.

SEMSEY ANDOR.«

E levélhez nem kell sok magyarázat. Teljes világításban, kendőzetlenül tárja fel a mi tudományos és társadalmi állapotunkat s azt akarja megvalósítani, hogy »többen foglalkozzanak hazánkban komolyan a tudománnyal«, mert »mikor tudományosságunk egy-egy régi törzse kidől, alig-alig látunk új hajtást, mely hivatva volna a megüresedett helyet méltóan betölteni«. Semsey Andor elfogulatlanul, józanul, mély belátással ítélte meg áldatlan állapotunkat s meg tudta állapítani az eszközt, a módot is, mellyel ezen legalább részben segíteni lehet. Jó példát adott az »intéző köröknek« mind a két szempontból s talán alapját vetette így a jobb jövőnek. Sokkal nagyobb ennek a jelentősége, mint első pillanatra gondolnók. Nem is az anyagi áldozat nagysága, hanem az eszmének és megvalósítása módjának egészséges volta az, mely mindenkit örömmel tölt el, a ki a tudományt önmagáért szereti és hazája művelődését szívén viseli, úgy — mint az alapítvány tevője maga.

RÉGI MAGYAR MEGFIGYELÉSEK.

354. *Kempelen Farkas két nevezetes találmánya.* Tek. Kempelen Farkas K. M. Udvari Kamarabéli Tanács Úr, két nevezetes Találmányjaival, melyeknek híre egész Európában elterjedett, s nézésére avagy láthatása óhajtására már sokakat fel-indított, Ő Felsége Kegyelmes engedelmé mellett külső országokra, nevezetesen Francia és Anglia országok Székes fő-városaiba meg-indult. Az említett igen elmés és mesterséges találmányoknak egyyike, ama magábann akar-kivel Sachot játszó alkotvány, mely két asztalkából és egyy Török öltözötü ember képéből áll. Ez a faragott ember képe azon asztalnál ül, a melyen a Sach-tábla vagyon, sokféle kerek, rúgó és emelő rudatskák erejével maga magábann a kezét fel-emeli, leereszti, az újait öszve-tészi, s meg ki-feszíti, a játéknak igaz rendi szerint a követstkéket ki-vészi, le-tészi, s akképpen rakogatja, hogy az ellene játszó Személy tellyességgel meg-nem tsalhatja, de egyy könnyen meg-se győzheti. Mind ezen mozgásokat pedig, mint afféle leg-jobb játékos, oily gyorsasággal folytatja. Jóllehet pedig az alkotója körülötte álldogál, néha egyy két lépésnyire távozik, a másik asztalkánn lévő ladátskába belé tekintget, és a kéz mozgásaira való rúgókat fel-tekeri; még sem lehetett mind ez ideig ennek azzal való legkissebb közlését is észrevenni, avagy azon ember-kép rendes mozdulásainak okait feltalálni; ámbár sokszor 20-nál-is többen voltak jelen, a kik mind ezekre szorgosan vigyáztak. Valamelly alattomban való tsalárdságot sem lehet gyanítani, mivel minden belső és külső készületeit megszokta a nézőknek mutogatni. Rövid szókkal: ha a folyvást játszást számba nem vesszük-is; maga az emberi kéz mozgásainak ki-tsinálása egyy valóságos remek-munkája az alkotó-tudománynak, Mechanikának. A másik tsinálmány, az emberi szózatot valamelly Klavikordium forma eszköznek illetése után érthetőképén követő faragott ember-fő, melly és valamint hogy a szállásra tartozó inaknak

és tagoknak mélységes tudományja szerint vagyon készítve, szintén úgy a szózat mi vóltának leg-alkalmatossabb magyarázója.* (Magyar-Hirmondó 1782. évfolyam 718—749. lap).

Angliából jövő Levelekből örömmel olvassuk, hogy azon Magyar Udvari Kamara Tanácsosa, K e m p e l e n Úr, a' ki, a' mint a' Magyar Haza tudja, F. Urunk engedelmével, azon tudva lévő Mesterséges Machinájával, Országokat látogatni ment, mostan Londonban tartózkodik, és hogy Angliának Nagygyai 's Tudóssai, nem tsak helyben hagyják, hanem tsudállják-is Mesterséges Találmányát; tudom, hogy egy olyan Filozofus Úrnak, mint Kempelen Úr, jobban tettik az, ha egy Anglia betsüli és tsudállya, mintha a' többi egész Világ az égig magasztalná. (Magyar Hirmondó 1784. évfolyam 301. lap.)

355. *Kővé vált Lentsék a' Tsallóközbe.* Hallatlan dolog az hogy a' lentsék, hüvelyekbe kővé váljanak, Posony Vármegyébe, a' Tsallóközbe a Bári határba megtörtént ez a tsuda. A' históriát így beszélik el még ma is az ott lévő lakosok, 1754 be egy gazda ember rendes természeti lentsével bé vetett egy darab földet, a' lentse a' maga rendje szerint ki kelt, meg nevedett és ki virágozott, a' virágzás után hüvelyeket vert. Annak idejébe le kaszáltott és a' tsürbe hordatott. A' tsépelés alkalmatosságával tsak el bámult a' gazda midönn a hüvelyekbe lentse helyett apró lapos követstkéket talált. Akár-milyen tsudálatosnak és hihetetlennek tettik is ez a' történet, az igaz, hogy ma is elég emberek élnek Bárba a' kik ezt látták, és esküvéssel is megpecsétlik. Nékem magamnak is

* Szólló-szerszám, Sprachmaschine, már nagy Alberttől találtott fel. A mi Időnkben K e m p e l e n Úr egy érdemes Hazánk-fia újra készített egyet, és ugyan 1783-ban. (Sokféle. Irá 's egybe szedé Sándor István. VI-ik darab 38. l. 1799.)

van (igy ír Klein Úr Posonyi Evangélikus Prédikátor) egy egész skatulya ilyen kővé vált lentsém, melyet én a megholt Szászki Tomka János oskolamester jószági között találtam, ezenn irással edgyütt, mely a' skatulyába volt zárva Lentis nativae lapidescentes, in Comitatu Posoniensi in agro Bar in Insula Csalloköz anno 1754 collectae. Minekutánna én ezen kővé vált lentséket a' Jenai Természet vizsgáló tudós Társaságnak elküldöttem, a' híres Természet buvár Martini Úrtól egy levelet vettem, melybe tudtomra adja, hogy a' Tudós társaság a' lentséket analysálta, és szoros vizsgálás alá vette, 's úgy találkodván hogy a' lentséknek mind formája, mint belső alkotása tökéletesen meg egygyez a' Helicythusokéval; tehát azok a' társaság kabinetjába ezekhez tétettek. Ugyan Martini Úr azt állítja ezenn feleletébe, hogy az ilyen petrificatióra egy esztendőnél sokkal több idő kívántatnék, annál fogva a' társaság nem volna hajlandó tsudát gondolni. Ezek az 1754-be kővé vált lentsék olyan tsudálkozást gerjesztettek az akkor élők emberek között, hogy abból a Posonyi királyi kamerának is egy egész mérőt bé küldöttek. (»Magyar Ország természeti ritkaságai.« Tarnáki Mihály. Posony és Pest 1814. 101—102. lap.)

356. Kővé vált testek Magyarországon.

1. *Csigák.* Minden kővé vált Testek közt a Tengeri Csigák vagnak legnagyobb számmal. A Lengyel és Magyar Országi só aknában, mint a Kárpátus Hegyén is, sok kővé vált testek találatnak. Nevezetesen Magyar és Erdély Országban a Csigáknak nagy bővsége találatik, Hunyad vármegyében Kolosvártól fogva Sibóig, Buda, Ketskemét, és Sopron körül. A Pesti pompás Házak, egy olly likatos mészkőből épültek fel, a szomszédságában tsak nem egyenes földön lévő kő Bányákból, a mely tsupa kővé vált Tengeri Tsigákból sült mintegy öszve, és a Ketskeméti pusztán, a Homok átaljában széllyel mállott kis tsiga héjjakkal elegyes. U. o. 94.)

2. *Állatok tsontjai.* Déli Tartománybéli nagy állatok maradványi tsontjai, rész szerént

kővé válva ásatnak ki Magyarországon is és másutt is, mint p. o. Hazánkban 1817-ben October 25-kén Tatában az ott el terjedő nagy Tó mellett, mintegy két négy szegű ölnyi föld területben, 5 lábnyi folyó homok alatt, szörnyű Elefánt tetemek találtattak, s azok között 7 Elefánt fogak, melyeknek egyike 9 lábnyi hosszú, és 6 ujjnyi Átmérőjű volt, de a melyek tsak hamar öszve zuzódtak és töredezték (U. o. 96. l.).

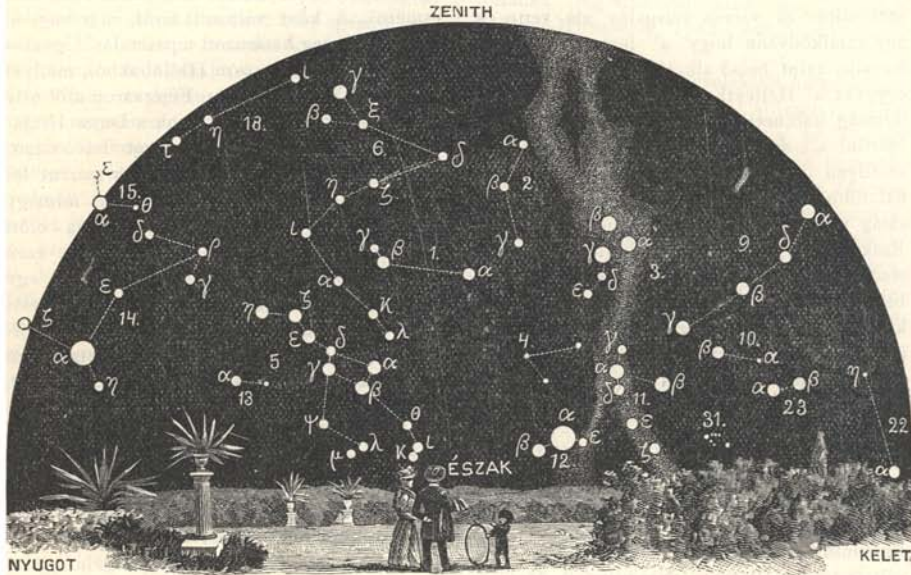
3. *Fák.* A plánták világából is vagnak kővé vált Testek, kivált fák, a melyeknek egész belső alkotásokat meg lehet világosan esmérni. A kővé változott fáról, már vagnon néminémű meg határozott tapasztalás. Ugyanis I. Ferentz Császár, azon Hidlábakból, melyet Trajanus Császár Nándor Fejérváron alól olly véggel veretett le, hogy azok a Duna Hidjának a lábai legyenek, egygyet felvonatott. Innen, minthogy a Történet Írók szerint fel lehet számolni, hogy le verettetése mintegy 17 Századdal történt fel vonattatása előtt továbbá szemmel látott dolog volt, hogy ezen fel vont Hidláb 21 láb hosszúságú, és egy láb vastagságú: tehát a Természet Búvári azon mesterkedtek, hogy ennek minden környülállásait meghatározhassák. El vágtak tehát mind azt a végét, a mely a földben volt, mind azt, a melyet a víz mosott, és a ki simítás közben azt tapasztalták, hogy a fa kívülről mintegy fél hüvelyknyire befelé, meg lehetős finum Achát kővé változott; további belső részében pedig még tsak calcinatioba, vagy a kővé változásnak tsak első állapotjában volt, már pedig mind gyengébb gyengébb minden a széke felé, úgyhogy a közép pontja felé igen kevesett különbözött más fától. A honnan azt hozták ki, hogy még 10 ezer esztendőnél tovább kellett volna ezen nem szinte vastag karónak a vízben állani, hogy egészen tökéletes Achát kővé változott volna. Melly temérdek hosszú idő kívántatik hát arra, hogy valamely fa törsököt, melynek átmérője 3 láb, a millyen tőkék vagnak a C. K. Bétsi Természeti Gyűjtemények palotájában, egészen által hassa a kővé változás? (Ugyanott 99. l.)

Közli LENGYEL BÁLINT.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: *Merkur* augusztus 17-ikén a Nap sugaraiba merül, azután alkonycsillag. Szeptember 1-én délben ritka szép kettőscsillagot képez Marssal, mely tőle csak 1'-cel marad északra. Ha nappal a szabad szemmel való megfigyelés lehetséges volna, a két bolygót egyetlenegy égi testnek nézhetnők. Egy hó lefolyása alatt *Merkur* az Oroszlán nyugoti határából α és γ Virginis közé jut. — *Vénus* mindinkább rövidebb ideig látható

alkonycsillag, mely η és β Virginis között mozog. Augusztus 26-ikán mozgása retrográddá változik. — *Mars* esti 7h körül nyugszik és α Leonis és β Virginis között kiindulva, egy hónap alatt η Virginis-ig jut. — *Jupiter* reggeli 12h 45m tájban kel és délután 5h felé nyugszik; az Ikrek és a Rák csillagzata között áll, és elég gyors kelet felé irányuló mozgása van. — *Saturnus* α Virginis és β Librae közötti egyenesnek közepén áll és



A csillagos ég északi fele szeptember 1-én Budapesten este 9 óraker.

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

este a nyugoti égen még rövid ideig látható. — *Uranus* esti 9h körül nyugszik és β Librae-től délre, α Librae-től keletre keresendő.

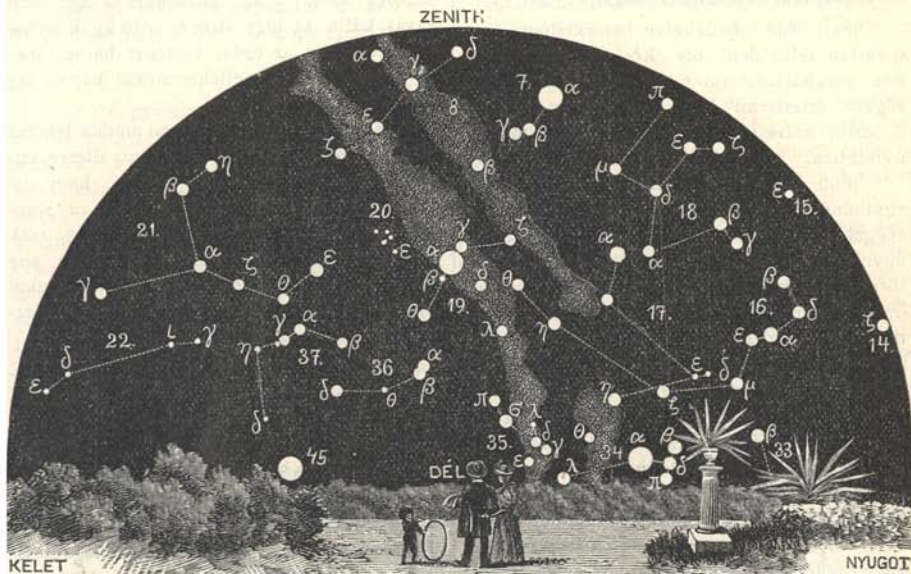
Tünemények: Augusztus 16-ikán éjfél után 1h-kor β Tauri-t fődí a Hold; ugyanaznap r. 1h 20m-kor β Persei fényváltozó csillag minimuma. — 18-ikán délben a *Jupiter* együttállásban a Holddal; ugyanakkor e. 10h 9m-kor β Persei fényváltozó minimuma. — 20-ikán részleges, nálunk nem látható napfogyatkozás. A fogyatkozás kezdete délután 1h 20m-kor, vége délután 3h 31m-kor és a sötétülés nagysága, a napátmérő részeiben kifejezve, 0,27. A fogyatkozás

csupán keleti Oroszországban, északnyugoti Ázsiában és a vele szomszéd sarki vidékeken látható. Ugyanaznap e. 7h-kor a *Merkur* együttállásban a Holddal. — 21-ikén e. 7h-kor a *Mars* együttállásban a Holddal. — 22-ikén e. 9h-kor a *Vénus* együttállásban a Holddal. — 25-ikén r. 4h-kor a *Saturnus* együttállásban a Holddal. — 26-ikán éjfél után 2h-kor az *Uranus* együttállásban a Holddal. — 27-ikén délután 3h-kor α Scorpii-t elfödí a Hold. — Szeptember 3-ikán éjfél után 2h 30m-kor γ Aquarii 4-edrendű csillagot elfödí a Hold, mi nálunk is látható. 4-ikén teljes, részben nálunk is látható hold-

fogyatkozás. A részleges fogyatkozás kezdete r. 5^h 16^m-kor; a teljes sötétülés kezdete r. 6^h 23^m-kor; a teljes sötétülés vége r. 8^h 4^m és a részleges fogyatkozás vége r. 9^h 11^m-kor. A sötétülés nagysága, a holdátmérő részeiben kifejezve, 1,56 és a földárnyék a holdtányér északi pontjától 54^o-ra keletre lép be és 110^o-ra nyugotra lép ki. A fogyatkozás látható Európa és Afrika nyugoti felében, az Atlanti-Óceánon, Amerikában és a Nagy-Óceánon. Budapesten a Hold a fogyatkozás kezdete után már 7 percczel lenyugszik. — 5-ikén r. 3^h 2^m-kor β Persei

fényváltozó csillag minimuma. — 7-ikén e. 11^h 51^m-kor β Persei fényminimuma. — 10-ikén este 8^h 40^m-kor β Persei fényváltozó minimuma. 11-ikén r. 2^h-kor Neptunus negyedfényben a Nappal. — 12-ikén délelőtt 9^h-kor β Tauri-t elfödi a Hold.

Ujdonságok. A magnesium spektrumának egy nevezetes sajátága alapján képesek vagyunk immár a különböző színű álló csillagok felületi hőmérséklete számára közelítő értékeket megállapítani. Azon vonal, melynek hullámhossza 448,2 milliomod mm., mely a fehér csillagok spektrumában fel-



A csillagos ég déli fele szeptember 1-én Budapesten este 9 órakor.

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

tűnően erős, a sárgákéban elég feltűnő és a vörösökéban éppen észrevehető, ugyanis láthatatlan marad a szabadon égő, vagy az ívfényben izzó magnesium spektrumában, de nagyon erős és kiszélesedett a szikraspektrumában. És ugyanezen elemnek más 435,2 milliomod mm. hullámhosszával bíró vonala éppen megfordított magaviseletet tanusít; rendkívül erős az elektromos ív lángjában és alig észlelhető a magnesium sarkokon átűtő elektromos szikra spektrumában. Viszont teljesen hiányzik a fehér csillagok spektrumában, és tetemesen erősödik, ha a sárga

csillagokon át a vörös csillagok spektrumáig haladunk. Egy és ugyanazon anyag két vonalának ily ellentétes magaviselete kiszélesedési viszonyaiban tisztán csak a hőmérséklet rovására írható, a nyomásváltozásoknak e jelenséghez mi közök sem lehet. És így mindkét megfigyelésből következik, hogy a vörös csillagok felületi hőmérséklete közel azonos az ívfényével (3000—4000^o), a sárga csillagoké és a Napé ennél magasabb, de az elektromos szikráénál alacsonyabb, a fehér csillagoké pedig a leydeni palack szikrájával megegyező, tehát 15,000^o-nál alacsonyabb.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(84.) Mi lehet az, a mi a mellékelt fenyőgalyakat és leveleket rongálja? A. V.

(85.) Ide mellékelve bátorkodom egy rovarfajt felküldeni oly kérésrel, méltóztatnék meghatároztatni s esetleges kártékony-ságáról értesíteni. A paizstetűféle anyaróvart a szőlő szárain találtam meglehetősen mennyiségben. V. E.

(86.) A legfontosabb élvezeti cikkünk egyikénél, a kávénál azon sajátságos jelenséggel találkozunk, hogy olcsóbb fajtából egyrészt túrhető italt kapunk, másrészt megtörténik néha, hogy a legelső rendű, legdrágább kávéból élvezhetetlen főzetet hoznak az asztalra. A szakácsné azt mondja, hogy úgy főzte mint tegnap, abból főzte, a melyből tegnap stb. Kérdezem tehát a tisztelt tagtársaktól, mik a jó nyers kávéknél a jó kávéfőzet elkészítésének az alapjai? Nevezetesen a pörkölés proceszusára, a kávé, víz, »sasz« cikória arányára, a víznek hőfokára, hirtelen vagy lassan mennyi ideig való főzésére nézve. Alapos válasszal vagy válaszokkal nemcsak a kérdezőt, de bizonyára száz és száz háziasszonyt is lekötelezne a szerkesztőség. F. J.

(87.) A juniushavi Közöny 286. lapja elején ez áll: »a csatorna szélessége 22 m., mélysége 8 m. Ez utóbbi két dimenzió a Szezi-csatornáéval egyezik«. A cikkiró talán más csatornát akart írni, mivel a Szezi-csatorna méretei nem egyeznek meg a Korinthus mellett ásott csatornáéival. R. L.

(88.) Mi okozza a rák héjának főzéskor megvörösödését? Vajjon létrejönne ez a színváltozás akkor is, ha a rákot desztillált, tehát minden más idegen anyagtól ment vízben főznék meg? P. A.

(89.) *Calycanthus floridus* azon cserjének neve, mely junius és julius hónapokban dús virágokat hajt és illata az eperre emlékeztet. A húsos, sötét barna-vörös virág alakra némileg a kövi rózsához hasonlít. Mi e növénynek földrajzi elterjedése. P. A.

(90.) Háztartásomban a szappant következően főzik: 5 kg. zsiradékra 2 kg. szén-savas kálit, 15 liter vizet és 0.30 kg. konyhasót vesznek s az egész tömeget három órán át főzik; az így melléktermékkül kapott lúg híg kocsonyás oldat.

Kérdem ennél fogva: mi módon lehetne azt a lúgot annyira töményíteni, illetve szilárdabb halmazállapotba juttatni, hogy darabokra szeletelhető legyen, mint a szappan? Az említett állapotában a lúg csak igen korlátozottan használható s értéke alig figyelmet érdemlő, holott ha szilárd alakot ölthetne, értékében sokkal inkább növekednék. Sz. J.

(91.) Miként mérte meg az *érintési* elektromos áram sebességét Fizeau és Gounelle? Vajjon kívülök megmérte-e még valaki az *érintési* elektromos áram sebességét, és hogyan? — Ha egy lágy vas körüli vezetékben gyors egymásutánban megszakított elektromos áramot vezetünk, a mágnes állítólag hangot ad, mivel a vas mágnesessé válásakor megnyúlik. Igaz-e az? Ha igen, melyik irányban terjed ki a vas? Kiterjedése kifejezhető-e számokkal? — Ha aczélmagnet elektromos árammal közönyösítünk hasonlóképen megszakított galvánárammal, összehúzódik-e, és ad-e hangot. B. I.

(92.) Kérek szíves felvilágosítást az iránt, nem ártalmas szer-e az »Odol« a fogakra és foghúsrá. Ismeretes-e a »Kalodont« összetétele és hatása a fogakra és foghúsrá. F. N.

(93.) Van hat darab teljes virágú *fehér liliom*, *Lilium candidum* L. hagymám; Erfurtból hozattam. Három évig naposféktű helyre volt ültetve; minden évben fejlesztett virágbimbókat, de *sohasem nyilhattak, nyiltak ki*. E körülményt én a Nap égető hevének tulajdonítottam. Ősszel féllárnyékos helyre ültettem át. Már második éve vannak ott érintetlenül, mind a két tavaszon szépen, buján hajtottak szárba, virágbimbóik is mint-

egy július 10-ikéig épek, egészségesek voltak, azóhtúl fonyadni kezdtek, elhervadtak, nem virágozhattak ki. Kértem, mi lehet ennek az oka? hogy és miképen gondoljam? Mert a talaj egészen jó, annyira megfelelő, hogy az egyszerű virágúak némely szárán 10—12 virág is kinyílt; öntöztem is, mégis, mint a mellékelt példányok tanúsítják, ilyenéné asztak össze. Ha valaki okát adná és utasítana, mit tevő legyek, hogy üde kivirágzásukat elérhessem, nagyon lekötelezne tanácsával. T S.

(94.) A mult évi augusztus 20-ikán egy kirándulást tettem Zólyom-Lipcésre; voltam

a várban, hol a »Gizela« árвахáz növendékei gondoztatnak; szétnéztem a vidéken is s egy meglehetősen kopár hegytetőn, az ide csatolt néhány példány eddig sohasem látott kavicsos termést szedtem: az apróbb szemcsészet az ottan lakók *zsisziktelen lencsének*, »*sosowicza*«, která sa nikdi ne zmuskavé«, nevezik; a nagyobb szerintük *penjaske* = pénzecske, vajjon *szt. László* vagy *Ulászló denárjai-e*, ezt határozottan nem tudhattam ki. Igen érdekelné tudnom: miféle és mióta képződő kövület ez: a geológiával foglalatoss tagtársaink talán adhatnának ez iránt felvilágosítást. KUNSZT JÁNOS.

FELELETEK.

(77.) A gyászos emlékeztető 1849. évnek egy zivataros, esős őszi napja alkonyán, a menekülő Irányi Dániel, Molitor-nak, valódi nevén Müller, volt kézmárki tanár öccsének kíséretében, ki mint kocsis, felső gömörmegeyi parasztruhába volt öltözve, beállított a losonc-tugári »Huszár« korcsma udvarának az állása alá a lovakat etetni. Az alatt, míg az ál-kocsis a lovakat megetette volna, az utas az ivó-szobába ment, hogy valamit egyék s talán egy-két pohár bort is igyék. S a mennyiben ez időben mindenki kerülte, kivált pedig este a nyilvános helyeket, az ivó-szoba üres volt, csupán két szál csendőr borozgatott s a felszolgáló pinczér lézengett a homályos kivilágításnál. A belépő Irányi jóformán helyet sem foglalt, mikor a zsandárok egyike fölkelte és hozzá menve, útlevelét kérte. Az utas, előmutatván illetékes hatóságától az útlevelét, igazolta hovautazása célját és kiletét; kis idő multán, meggyőződén, hogy a két zsandár gyanakodva nézi és suttog, kiment, fogatott s a sötét zivataros este daczára tovább indult Panyi Darócz felé. Szerencsésen menekültek. Kijutottak Svájcba, onnan tovább. Molitor Amerikába hajózott s ez útját, onnan visszatérén, leirta Berecz Antal »Természet« című lapja 1876. évfolyamának 4. és 5. számában »Hét hó a tengeren« cím alatt.

Hazájába visszatérve, mint kataszteri hivatalnok előbb Losoncon lakott; itt ismerkedtem meg vele, egy jó barátom s neki volt iskolatársa házánál. Ő ismertette meg velem a Természettudományi Közlöny július havi, 311. füzet kérdések rovatában — 11. 77. szám alatt az *amerikai dió*, inkább mogyorónak mondott gyümölcsöt; burokban és kifejtett termést is adott belőle. S habár a

kérdést tevőnek P. J. ugyanazon füzetben és ugyanazon szám alatt kifogástalanul, helyesen adja is a választ, részemről mulasztást követnék el, ha felőle a tőle halottakat magamnak tartanám.

Molitor Ágost majdnem húsz évig lakott Kaliforniában s onnan számos vélemény és erdei magvakat hozott magával, a többi közt a szerinte ott »*peanut*«-nak ismert termést, mely a selyembogar gubójához hasonló s két meglehetősen olajos mogyorót rejt magába. Növénytani nevét nem tudta megmondani, az iránt azonban felvilágosított, hogy az angol »*pea*« borsót s a »*nout*« mogyorót jelent, s így borsó-mogyorónak lenne mondható. A tőle kapott magvak honosításával tett kísérleteimnek eredményét a »Természet« 1878. évfolyamának 1. számában írom le s a 4. számban növénytani szempontból ismertetem; s Dr. Bischoff W. G. után megengedtem magamnak, hogy magyarul *földi dió*, *földi makk*-nak neveztem. Különben *Arachis hypogaea* L. név alatt minden nevesebb mag- és növénykereskedésben kapható. Én a mult évben tavasszal Mauthner Ödön-től, Budapestről hoztattam. KUNSZT JÁNOS.

(84.) A beküldött betvegjenyefenyő-galyakat és leveleket megvizsgálva, azokon *Melampsora (Calyptospora) Goepfertiana* *Aecidium columnare* alakját konstatáltam.

LINHART GYÖZÖ.

(85.) A Selmeczbányán szőlővenyigén talált rovarok a *Lecanium vini* Bouché nevű paizstetű-fajhoz tartoznak. A szőlőn élő paizstetvek közül hazánkban ez a leggyakoribb faj, mely kivált szőlőlugasokon országszerte előfordul, de rendszeren nem szokott válni szemebetűnő károkat okozni. Mindamellet igen meggyöngítheti az illető szőlőtűkéket,

ha túlságosan mennyiségben elszaporodik. Ilyen esetben tanácsos a lugasokat tavasszal lehetőleg rövidre metszeni, a lemetezett venyigéket elégetni s a lugasok fáját az ismeretes Balbiani-féle kenőccsel bekenni. Ajánlják a következő keverékkel való bekenést: $4\frac{1}{2}$ kg. közönséges szóda, 9 kg. kőszénkátrány és 100 kg. víz. E keveréket azonban, melyet szintén durva ecsettel kennek fel, használat közben gyakrabban fel kell kavarni, mert különben a kátrány az edény fenekére száll.

DR. HORVÁTH GÉZA.

(86.) Tény, hogy elsőrangú kávéból rossz italt is lehet főzni, a melynek oka a legtöbb esetben a pörkölés módja; a pörköléstől függ minden siker. A kevéssé vagy túlságosan pörkölt kávébabból a legjobb szakácsné sem főzhet jó kávé! W. V.

(87.) Én cikkemben nem más, hanem csakis a Szuezi-csatornát akartam hasonlatképpen idézni, minthogy méretei legjobb tudomásom szerint a korinthusi csatornáéival teljesen megegyeznek, miként ezt Wallandt cikkétől (Term. tud. Közl. II. k. 1870, 227. p. 15. és 16. sorban alulról) kezdve az irodalmon végig a legújabb Baedeker-ig megtalálhatja.

DR. SCH. F.

(88.) Az élő rák pánczéljának színét két festék okozza: az egyik zöldes-barna, mely túlnyomó, a másik vörös. Főzőskor a hő hatására a zöldes-barna feloldódik, a vörös pedig változatlanul marad s így előtűnik. Ebből következik, hogy a rák desztillált vízben főve is megvörösödik. Különben spirituszba téve is megvörösödik a rák, mert ama zöldes-barna festéket az alkohol is feloldja.

P. J.

(89.) A *Calycanthus floridus* Amerikából származik. Meglehetősen meleg éghajlatot kíván. Nálunk igen ritkán érik meg gyümölcse.

W. V.

(90.) A szappanfőzés közölt receptjéből valószínűleg kimaradt a méz, mert szénsavas kálival szappant főzni nem lehet, azt előbb mésszel maró kálivá kell átalakítani. Az ilyformán előállított kálishappból a kisózás által keményebb nátronszappan keletkezik és a lúgban a felesleges konyhasó, chlórkálium, kálilúg és a zsiradékból származó glicerin mellett még igen kevés szappan is marad oldva. Ez anyagot a szárazságig be lehet párologtatni, de a sós maradékot szappanhoz hasonló darabokra vágni nem lehet. Legjobban

értékesíthető a lúg olyformán, hogy sok vizet hígítjuk és mosórongyok vagy efféle durva ruhaneműek mosására használjuk.

W. V.

(91.) Kérdései egész kis irodalmat ölelnek fel és azért részletes válasz helyett közlöm azokat a forrásokat, melyekben a bővebb adatokat megtalálhatja.

Fizeau és Gounelle munkája megjelent a Compt. rend. 30. p. 437 vagy Poggendorf, Annalen 80. p. 158. Használt módszerük analog Fizeau-nak a fény terjedési sebességének meghatározására használt módszerével és rövid leírását megtalálhatja Wiedemann, »Die Lehre von der Electricität« című könyve I. köt. 420. lapján.

Ugyanezen könyvben közölve vannak: Walther, Gould, Mitchell, Lovering és mások módszerei, melyekkel az elektromos töltésnek drótokban való terjedése sebességét meghatározták. Legújabbban Hagench foglalkozott e kérdéssel, ki nek közleménye megjelent a Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Berlin VIII. k. 165. lapján.

Megjegyzem, hogy az összes ide vágó kísérletek csakis azon összefüggést állapíthatják meg, mely egyrészt a használt drót hossza, ellenállása és kapacitása, másrészt a töltés ideje között van, a melyből azonban semmiképen sem lehet a stationär áramlásban levő elektromosságának sebességére vagy az elektromos távolhatás terjedési sebességére (pl. a Hertz-féle kísérletekben) következtetni!

Hogy a mágnesező tekercs tengelyében fekvő lágyvas- vagy aczélpálczák hangot adnak, mikor a tekercsen keresztül intermittáló áramot küldünk, az már régen ismert tünemény, hiszen a legelső, 1860-ban Reiss konstruálta telefon is e tüneményen alapszik.

A lágyvasnak mágnesezés okozta hosszváltozásait már sokan megvizsgálták úgy kísérletileg mint elméletileg; legújabban Nagoka foglalkozott e kérdéssel (Wiedemann Annalen 53. kötet, 487. lap) és azt találta, hogy a hosszváltozás közelítőleg lineáris vonatkozásban van a mágnesezés (Magnetisirung) négyzetével.

Aczélal ugyan nem végzett kísérleteket, de előre látható, hogy az aczél mágnességét gyöngítő áramok ellenkező változást okoznak, mint a természetes állapotú lágyvasban.

STRAUSZ Á.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1895 JULIUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páramomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maxi-muma	mini-muma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	747.5	746.8	746.8	747.0	23.0	30.1	23.5	25.5	30.2	18.3	16.6	17.1	17.0	16.9	79	54	79	71
2	46.9	46.8	47.0	46.9	23.7	31.1	25.4	26.7	31.9	18.9	16.3	17.4	18.1	17.3	75	51	75	67
3	49.8	50.2	48.9	49.6	19.2	26.1	22.0	22.4	27.3	18.9	15.3	15.5	15.8	15.5	92	62	80	78
4	48.6	48.7	49.1	48.8	18.4	24.1	18.6	20.4	24.1	16.9	13.0	11.3	10.2	11.5	82	51	64	66
5	47.9	47.2	46.4	47.2	17.4	22.1	20.6	20.0	22.8	13.7	11.8	11.2	11.5	11.5	80	56	64	67
6	44.9	44.5	44.4	44.6	18.3	20.0	18.9	19.1	21.8	16.9	9.6	12.7	10.5	10.9	61	73	64	66
7	43.4	44.4	45.7	44.5	14.5	15.3	14.9	14.9	18.9	14.1	10.8	11.8	11.1	11.2	88	91	88	89
8	46.7	47.8	47.6	47.4	14.7	18.2	17.6	16.8	20.4	13.6	10.4	11.8	11.1	11.1	84	75	74	78
9	46.3	46.7	47.1	46.7	16.9	19.4	19.0	18.4	23.4	14.5	12.1	13.7	10.8	12.2	85	82	66	78
10	47.5	47.0	46.5	47.0	19.8	25.5	21.2	22.2	26.0	15.2	13.0	11.4	11.8	12.1	76	47	64	62
11	45.9	46.3	45.9	46.0	20.7	27.2	20.1	22.7	27.3	17.9	14.2	12.8	13.9	13.6	78	47	80	68
12	44.3	42.3	40.0	42.2	20.7	28.0	22.6	23.8	28.2	17.3	15.5	15.1	12.2	14.3	85	54	60	66
13	41.0	43.5	45.0	43.2	14.2	13.8	11.8	13.3	22.6	11.8	10.6	10.3	9.3	10.1	88	88	91	89
14	47.5	46.9	45.7	46.7	13.0	20.7	16.6	16.8	21.7	9.2	8.8	9.5	10.1	9.5	80	52	71	68
15	47.0	47.3	47.5	47.3	16.5	24.4	19.3	20.1	25.5	13.3	12.3	11.9	12.6	12.3	86	52	75	71
16	48.1	48.4	48.3	48.3	19.4	26.0	18.2	21.2	26.0	15.0	12.8	12.9	12.2	12.6	76	52	78	69
17	48.7	48.2	47.1	48.0	19.7	26.7	20.8	22.4	27.7	14.2	12.6	14.0	15.2	13.9	74	54	83	70
18	46.8	45.7	45.9	46.1	20.6	29.5	21.6	23.9	29.5	17.1	15.0	13.6	14.1	14.2	83	44	74	67
19	45.8	44.8	44.0	44.9	21.4	28.3	21.8	23.8	28.5	17.7	14.4	14.5	14.8	14.6	76	51	76	68
20	45.0	45.5	46.3	45.6	22.4	23.3	20.0	21.9	24.7	18.2	15.7	14.2	13.2	14.4	78	67	76	74
21	47.9	47.6	46.6	47.4	19.2	27.2	21.0	22.5	28.3	15.4	15.3	14.0	13.5	14.3	92	52	74	73
22	45.6	44.3	43.0	44.3	20.5	28.9	23.9	24.4	29.9	17.1	13.8	14.5	15.7	14.7	77	50	72	66
23	46.0	47.8	48.5	47.4	17.7	23.6	19.5	20.3	24.2	16.9	11.8	10.9	11.4	11.4	78	48	68	65
24	50.7	51.5	51.9	51.4	16.2	23.8	17.9	19.3	24.0	16.2	12.5	10.3	10.2	11.0	91	47	67	68
25	52.5	52.5	52.1	52.4	20.2	26.2	19.6	22.0	27.3	14.5	11.3	11.1	12.4	11.6	64	44	73	60
26	52.0	50.8	49.9	50.9	22.0	28.5	22.1	24.2	29.4	16.5	13.7	13.7	15.2	14.2	70	48	82	67
27	50.2	48.5	47.9	48.9	21.9	30.6	22.8	25.1	31.2	17.5	14.1	13.3	13.4	13.6	72	41	65	59
28	48.5	47.6	46.9	47.7	22.7	31.6	24.6	26.3	32.1	17.9	14.2	13.0	13.6	13.6	70	38	59	59
29	46.7	45.6	44.5	45.6	22.4	32.8	26.7	27.3	33.0	18.1	14.1	14.7	13.6	14.1	70	40	53	54
30	45.6	46.6	47.7	46.6	22.0	24.2	20.8	22.3	26.3	20.2	14.2	15.1	11.5	13.6	72	68	63	68
31	49.2	48.4	47.5	48.4	19.7	27.5	23.8	23.7	28.4	15.7	11.6	12.4	12.4	12.1	68	45	57	57
Közép	747.3	747.1	746.8	747.1	19.3	25.3	20.6	21.7	26.5	16.1	13.1	13.1	12.9	13.0	78	56	71	68

2-ikán éjjel \swarrow NW. — 3-ikán reggel 7h előtt \nwarrow , éjjel \swarrow NW-ben. — 4-ikén reggel 7h—9h
 ●. — 5-ikén d. u. 4h esőnyom. — 6-ikán d. u. 1h—2h és másnap korán reggel. — 7-ikén egész
 nap megszakítással. — 8-ikán dél körül esőnyom. — 9-ikén d. u. $\frac{1}{2}$ 2h után gyöngye eső. — 12-ikén
 másnap korán reggel. — 13-ikán reggeltől d. u. 1h és 3h—7h. — 20-ikán d. e. 11h esőnyom. — 22-ikén este
 9h után \swarrow , 10h körül \nwarrow , \nwarrow rövid esővel. — 23-ikán \swarrow SE-ben, éjjel \nwarrow rohamok. — 30-ikán d. u.
 1h esőnyom.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1895 JULIUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Csapadék 24 óra alatt mm.	Földmágnességi megfigyelések Ó-Gyallán					
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	kő- zép	éjjel	napp.		Elhajlás			Horizontális intenzitás		
											7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	—0	SE ²	W ¹	1	2	1	1:3	0	5		7°50'0"	7°59'6"	7°51'8"	2°1071	2°1034	2°1081
2	—0	—0	SW ¹	1	1	4	2:0	0	0	1:2 ●	53:0	59:3	49:8	48	68	84
3	NW ³	NE ²	NE ¹	10 ●	4	1	5:0	0	0		45:7	56:8	51:2	47	74	73
4	W ⁴	NW ⁴	NW ⁴	10 ●	2	0	4:0	2	0	2:7 ●	46:9	57:8	52:4	52	98	81
5	W ¹	E ¹	NW ²	9	10	10	9:7	0	0	ny. ●	46:9	57:5	52:8	67	109	97
6	NW ³	NE ²	NE ³	10	10	10	10:0	1	5	4:5 ●	45:8	59:2	50:9	39	047	67
7	NW ³	NW ⁴	NW ⁴	10 ●	10 ●	10 ●	10:0	2	6	28:4 ●	45:9	59:2	52:4	49	77	87
8	NW ⁴	NW ¹	NW ³	10	10	10	10:0	5	8	ny. ●	47:9	59:3	51:0	72	73	88
9	NW ³	NW ²	W ³	5	6	2	4:3	3	9	0:1 ●	46:5	8° 0'5"	52:0	69	71	93
10	SE ¹	NW ²	W ²	0	1	3	1:3	0	1		44:8	7°58'3"	52:0	67	85	93
11	—0	NW ²	NW ¹	9	2	1	4:0	0	2		46:0	8° 2'2"	54:0	73	85	112
12	W ¹	SE ²	SW ²	1	2	1	1:3	0	8	3:7 ●	43:2	7°59'4"	53:1	86	70	083
13	NW ⁴	NW ¹	N ¹	10 ●	10	7	9:0	2	8	6:7 ●	45:2	56:9	54:6	34	40	85
14	SE ¹	SE ³	S ¹	1	2	1	1:3	0	0		44:0	57:6	52:8	56	49	78
15	W ¹	—0	W ¹	1	1	0	0:7	1	5		47:1	55:7	51:3	57	42	68
16	—0	NW ²	W ¹	4	3	1	2:7	0	1		45:9	56:5	50:3	52	60	69
17	—0	SE ¹	—0	4	3	1	2:7	0	0		45:8	54:6	51:0	64	68	75
18	N ¹	SE ¹	—0	3	4	10	5:7	0	0		47:1	57:5	51:8	63	70	75
19	SE ¹	NE ¹	N ¹	2	1	0	1:0	0	8		45:7	55:4	52:2	68	53	74
20	NW ³	NW ⁴	NW ¹	4	1	1	2:0	0	3	ny. ●	48:5	56:0	50:1	75	78	85
21	—0	SE ²	W ¹	0	1	0	0:3	0	0		44:9	8° 0'1"	51:9	94	69	81
22	—0	SE ²	SW ²	6	7	1	4:7	0	0	0:8 ●	45:4	7°56'3"	52:0	75	69	83
23	SW ⁴	NW ³	NW ⁴	1	3	8	4:0	4	2		48:5	59:6	51:0	69	83	80
24	SW ²	NW ³	W ¹	9	1	4	4:7	0	0		47:6	58:5	51:4	77	69	88
25	E ¹	NW ¹	—0	0	1	0	0:3	0	0		47:3	59:0	52:4	77	81	97
26	—0	NE ¹	N ¹	0	6	1	2:3	0	0		46:2	59:1	49:1	91	60	115
27	NW ¹	SE ¹	—0	1	0	0	0:3	0	0		40:2	8° 0'3"	47:0	73	56	076
28	E ¹	SW ¹	—0	0	0	0	0:0	0	0		47:7	7°57'2"	50:6	53	53	70
29	—0	SE ²	—0	0	2	1	1:0	0	0		47:9	58:4	52:0	48	61	68
30	SW ³	NW ⁴	NW ²	0	7	0	2:3	0	1	ny. ●	46:0	57:7	51:3	58	52	73
31	—0	E ¹	E ²	1	1	1	1:0	0	0		44:8	59:0	53:7	65	65	97
Átlép	1:5	1:9	1:5	4:0	3:7	2:9	3:5	0:6	2:3	48:1	7°46'1"	7°58'2"	7°51'6"	2°1063	2°1067	2°1083

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

A csapadékos napok száma 8; viharos napok száma 2.

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélcsend.

4 6 5 13 1 6 10 30 18

Jelek magyarázata: köd ☼, eső ●, hó ✖, jégeső ▲, dara △, égi háború ☄, villogás ⚡, ónos eső ☁, harmat ☁, dér ☄, zuzmára √, ny. = csapadék nyoma, ←_{mm} = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugot.



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [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.