

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

A KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZERKESZTI

SZILY KÁLMÁN,

TITKÁR.

A jelen füzet tartalma:

A TISZA SZABÁLYOZÁS BEFOLYÁSA A MAGYAR
TALAJRA, *Dapsy László*-tól
A LŐSZ, *Koch Antal*-tól
A MERKUR ÁTVONULÁSA A NAP KORONGJA ELŐTT,
Kondor Gusztáv-tól
A PERPETUUM MOBILE.
ADATOK AZ AGY MŰKÖDÉSÉHEZ.
A KRÉTÁRÓL.
APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.
A Vénuszátvonulásokról. — A Hirn-féle
telodynamikus kábel. — A levegő állító-

lagos szárazságáról a légfűtésnél. —
Études sur le vin, par L. Pasteur. —
A thea valódi hazája. —
TÁRSULATI ÜGYEK.
Elnöki megnyitó beszéd. — A társulat be-
vételei és kiadásai 1867 és 1868-ban.
BORÍTÉK.
Értesítés. — Új tagok. — Nyugtatóványozás
a befizetett évdijakról. — Az olvasó
teremben kitett folyóiratok jegyzéke.

PEST, 1869.

KHÓR ÉS WEIN KÖNYVNYOMDÁJA.

Értesítés.

A k. m. természettudományi társulat a január 20-ki közgyűlésén elhatározta, hogy a rendes tagok választása ezentúl nem az évi közgyűléseken, hanem a havi választmányi üléseken fog történni. Ezen értesítés kapcsában van szerencsém a társulat tisztelt tagjait fölkérni, hogy a belépésre készeknek nyilatkozó ajánltjaik nevét, polgári állását, lakhelyét vagy egyenest a titkárral, vagy a választmány valamelyik tagjával sziveskedjenek közölni.

B u d a (müegyetem), 1869 február 6-án.

Szily Kálmán,
titkár.

Az 1869. február 3-ki választmányi-gyűlésen rendes tagoknak megválasztottak :

	Ajánló
ARNSTEIN HENRIK, vasuti mérnök Pest ;	Gulácsy K.
BARLANGHY VINCZE-ADORJÁN, premontrei tanár N.-Várad ;	Gerlőczy Gy.
DIVALD JÓZSEF, pénzügy-minist. számtanácsos Buda ;	Méray F.
GÖRÖG IMRE, nevelő intézet-tulajdonos Pest ;	Léderer Á.
GYUJTÓ LAJOS, pénzügy-ministeri titkár Pest ;	Méray F.
Dr. HERTZKA EMIL, ügyvéd Pest ;	Heller Á.
KACZVINSZKY LAJOS, pénzügy-ministeri számtiszt Buda ;	Méray F.
Dr. LÁNG FRIGYES, orvos Zomba ;	Szily K.
LINKESS MIKSA, tanár Lőcse ;	Salamin L.
MAJOR ENDRE, gyógyszerész Árokszállás ;	Szily K.
MÉSZÁROS KÁROLY, szigorló orvos Pest ;	Entz G.
Dr. MIHALKOVICS GÉZA, tanársegéd Pest ;	Entz G.
ORDÓDY SÁNDOR, az Orsz. m. Gazd.-Egyl. pöntárnoka Pest ;	Kodolányi A.
PÉTER FERENCZ, építő-mester Devecser ;	Szily K.
RÁZEL JÓZSEF, segédlelkész Nagy-Várad ;	Gerlőczy Gy.
RÓZSA GYÖRGY, aljegyző Mélykút ;	Szily K.
ROZSNYAY MÁTYÁS, gyógyszerész Zomba ;	Szily K.
SÁMI LAJOS, minist. hivatalnok Buda ;	Dapsy L.
SZOJKA GUSZTÁV, mérnök Szeged ;	Szily K.
TOPLER SÁNDOR, tanár Lőcse ;	Salamin L.
TÜRK ÁGOSTON, gyógyszerész Mura-Szombat ;	Szily K.
VASS JENŐ, gyógyszerész Berettyó-Ujfalu ;	Szily K.

Összesen : 22-en.

A Tiszaszabályozás befolyása a magyar talajra.*)

(Felolvasatott az 1869. február 3-ik szakgyűlésen.)

A napok, melyek a nemzetre az örök emlékü 40-es években derültek, az újjá születés napjai voltak.

Nagy eszmék s nagy emberek szerencsés találkozása volt e kor hazánkra nézve is.

Az ifjú erő talán hevesen, de oly nemes tüzzel lüktetett fel, minővel már századok óta nem láttuk azt. S az élet ily pházisán ki ismerne akadályokat? — ily korban lehetővé lesz a lehetetlen.

Ez évtized vívmányai a nemzet nagyszerű művei, melyek talán ép oly döntő befolyásúak e nemzet egész jövő életére, mint ifjú korunk egy vagy más elhatározása.

Azonban e kornak lelkesültség szülte tettei nem szoktak mindig a legmeggondoltabbak is lenni.

E kor szülötte a Tiszaszabályozás, nagyságaival s tévedéseivel! A mű, melyet Lónyai és Ditz méltó tanúbizonyságául hoz fel annak, hogy a nép, mely a csavargós Tiszának partjain lakik, „elég tetterővel bir nagy eszmék és vállalatok végrehajtására“, magában tekintve, kétségkívül mindig büszkeségünk lehet. Oly időben, midőn még a mult kornak átkos szelleme, az össze nem tartás korántsem volt ki halva megyéink közül, az ország harmadát (22 külön törvényhatóságot) egy anyagi vállalatra egyesíteni, — s oly időben, midőn nemzeti existenciánk forgott a koczán, e vállalatot létesíteni is, mindenesetre azok bámulatot buzgalmat mutatja, kik ez ügy körül fáradoztak.

E mű úgy, a mint tervezve volt, csaknem egészen már is létesült, s a czélt, melyet a vállalat maga elé tűzött, valóban el is érte; és így az eredeti nézpontról tekintve, róla csak méltánnyal szólhatunk; s ha talán sokban kárhozzátólag hangzik felette az ítélet, az onnan van, mert most két évtized mulva oly magasabb látpontokról tekinthetjük az egészet, melyeket ezelőtt 20 évvel még el nem érheténk.

*) E cikk szerzőnek egy nem sokára megjelenő munkája után „A talaj-kimérülés befolyása az államok életére“ van dolgozva, melyben a szabályozás klimatikus hatása is tárgyalatik.

A Tiszaszabályozás csak államgazdászati tekintetből volt tervezve; arra, hogy ez egy nagy physikai tényező is lehet a nemzet életében, nem igen gondoltak, s még akkor talán nem is gondolhattak. Ne feledjük, hogy 1846 nem azon év, midőn a geologia és meteorologia azon eredményeivel rendelkezhetünk mint most, s talán elfogulatlanabbúl fogunk e nagy mű felett itélni. Az Alföld földtani és éghajlati viszonyai csak azon idő óta lettek, bármi kevéssé is, felderítve, s a mint mi most meghajlunk az okok előtt, bizonyosan e vállalat tervezői is azt tették volna.

A Tiszaszabályozás általános hatását — eltérőleg a vízszabályozások szokott jó eredményeitől — a magyarországi sajátságos viszonyok tették azzá, a mivé lett.

A magyarországi felső és alsó medencezete alanti sík részei a geologiai képződmények azon két legújabb osztályaiba tartoznak, melyeket tertiár vagy harmadlaginak és quaternär vagy negyedkorinak nevez a tudomány.

A felső vagy u. n. pozsonyi medenczének talaját nagy részint azon alsó, nagyobb szemű kavics tölti ki, melyet az ausztriai és felsőbb németországi hegyekből átömlő ár tovább magával nem vihetve, itt hullatott el. Ezért, mint Ditz helyesen megjegyzi, e 300 □ mfdnyi sík könnyen bocsátja magán át a vizet, s hol épen e kavics van a felszínén, nem igen termékeny.

Az alsó vagy pesti medencze, mely 1700 □ mfdnyi területén Magyarország legkövérebb részét foglalja magában, már csak azon finomabb kavicsból alakult meg szélein, melyet továbbra is elbirt sodorni a víz, de beljebb a medence központja felé csakis a homok vagy e fölé a lősz jutott el. Hogy ezen anyagokból áll a magyar talaj s néhol több 100 láb mélységig, — habár sok helyütt egy általában vékony (alig 2—3 vagy 6 láb, s egyedül a Bánátban 12 láb vastag) televény réteg borítja, — a felől minden mélyebb ásatásnak és folyóink medreinek vizsgálása könnyen meggyőzhet bennünket. *)

Az ily laza, áradati talajoknak általános sajátsága a nagy hajszálcsovesség: a magokba vett vizet gyorsan tova vezetik, s egyes elzárt helyeket benne, mint Európa több agyag talajú részein, melyek a távolabbi vidékektől független víztartalommal bírnának, találni nem lehet, a mint ezt az utóbbi száraz években a kútak vizének az Alföldön mindenütt tapasztalt alábbszállása is bizonyítja.

Ily adatok mellett a legkisebb hydrostatikai ismeretek elegendők arra, hogy belássuk, miszerint a Tisza kanyargásai miatt áradattá torlódván fel a víztömeg, minél fentebbre hágott annak felszíne, annál magasabb vízszlop nyomása hajtotta az alsó talaj kavics, homok és lősz rétegei közt a Tiszától távol vidékek felé is a föld alatti nedvességet, s így az árvíz magasságával arányos távolságban lett a csaknem mindenütt egyenlő magasságú Alföld bei-

*) A Bánátban, Allios mellett egy fúrásnál 495 lábra még mindig futó homokot találtak, s aligha tévedünk, ha az alsó medencezete áradati képződményeit 1500 lábra becsüljük. Hunfalvy. O e s t e r r. R e v u e 1864. VII. 88.

tatva, melyet aztán e talaj hajszálesővességénél fogva az ár elapadása után is megtartott.

E talajnak, alkatrészeit tekintve, egyik főszajátsága azon gazdag nátron — sziksó tartalom, melyet még azon időben, midőn 300 láb magas tenger mosta a Kárpátok lábait — hozott az Alföldre az ár a szomszéd vulkánikus hegyek trachyt közeteiből. E gazdag nátron- s általában nagy sótartalmának köszönheti Magyarország kövér búza, repceze és dohány terméseit — de csak akkor, ha elegendő víz is járul hozzájuk. Mint a tharandi újabb kísérletek is mutatják, csak nagy mennyiségű vízben feloldva hatnak ez anyagok jótékonyan a növény-tenyésztésre, míg ellenben ha kevés vízben sok van, mint forrázó lúg pusztítanak el mindent.

Továbbá e sók segélyével a talaj többi részeinek újabb és újabb felbomlása, és így a növény általi felszivódásra alkalmassá változtatása is csak bő nedvesség jelenléte mellett történhetik meg.

Ily talajnak tehát már természeténél fogva sokkal nagyobb víz-mennyiségre van szüksége, mint a legtöbb európai országok földréinek, melyek legnagyobb részt az u. n. primär, secundär vagy az első tertiär képződményekhez tartozván, geologiai tekintetben egészen egy vagy két korszakkal régiebbek, s a légbeliek bontó hatásának már annyi 100,000 évvel több idő óta vannak kitéve.

E nagyobb víz-szükségletéről hazánknak úgy látszik maga a természet gondoskodott, midőn egyfelől oly bőven látta azt el tavakkal és mocsárokkal, hogy nem csak a honfoglaláskor, hanem még Mátyás idejében is nagy részét boríták a víztömegek hazánknak.

A Tiszaszabályozás megindítása előtt Magyarország és Erdély összes területének $\frac{1}{14}$ -ed részét fedte épen a legmelegebb időkben a 341 □ mfdnyi víz-felszín ¹⁾, így kárpótolva lévén némileg a tengertől elzártaságért, mivel a nem vízszegénynek ismert Poroszországban is az összes területnek csak $\frac{1}{56}$ -od részét borítják tavak és folyók, a tengert nem számítva.

Másfelől pedig a folyóknak a csekély esésű Alföldön oly útát kellett venniök, melyen hosszasan csavarogva ²⁾ csak lassan haladhattak elő, ³⁾ mi miatt

1) A Balaton felszine volt azelőtt	24 □ mfd.
a Fertőé	5.5 "
a többi kisebb tavak s mocsároké	40.5 "
a folyók és mellék folyóké	54.1 "
a Tisza áradaté	217.0 "

összesen 341.1 □ mfd.

²⁾ Így Csongrádtól Szegedig a völgy hossza 265856 öl s a Tisza 530445 ölet csavarog, míg e téren áthalad.

³⁾ A Tiszaszabályozása előtt 164.5 mfdnyi útja alatt esett 219 lábat, míg most 300 mfd. alatt esik ennyit. A Duna, mely Singmaringnél 61, Ulmnaál 26 s még Bécs-

aztán áradatukkor nem menekülhetvén tova gyorsan az egymásra tolúlt hullámok, nagy mennyiségű iszapot s vízkészletet voltak kénytelenek hátrahagyni partjaik körül ép azon időre, midőn az égetőn sütő napsugaraktól kiszáradt lég alatt szükség van egy ily takaróra s e vizek páráira, hogy a földnek minden nedvét ne szívja az ki, szomját oltani.

Hogy e nagy terjedelmű víztömegeknek valóban ez, t. i. hazánk nagyobb vízszükségletéről gondoskodni volt rendeltetése, a felől keservesen meggyőződünk az óta, mióta ezek eltávolíttatván határainkról, mindinkább tapasztaljuk, hogy a magas hegyekkel mély medenczeként körül zárt magyar föld légköre, sehonnán sem kaphatván tengerről jövő nedvességet, csak e medenczében fejlődött vízpárákkal rendelkezhetik; s mi még esőtermelés tekintetben is egyedül magunkra vagyunk szorítva.

Míg a tenger közelében, pl. Norvégia partján 77, az Apennineken 60, Irlandban 39, a Gibraltárnál 35, sőt a hozzánk közelebb eső Lombardiában is 43, az Alpokon 33, Németország közepén 26—27 hüvelyk az évi eső magassága, s míg a hazánk határait alkotó hegységek külső oldalán az Adria felől, pl. a dinári Alpokon is 54 hüvelyk esik — addig bent a körülzárt medenczében a magyar földre 13—16.5 hüvelyk sem jut évenként; tehát alig fele; sőt gyakran alig harmada szomszéd országokénak.

És e csekély eső mennyiséget Európa ép azon vidékének adta a sors, hol a nyári napok hőmérséke 25—35 R° fokra hág, tehát annyira, mint egyes pontokat kivéve, Európában sehol. Tudjuk, hogy a lég víz felszívó képessége hőmérséke emelkedésével aránylag növekedik, míg pl. egy köbméter lég ha 0 fokú csak 5-öt, ha 20 fokú 18-at, ha 40 fokú már 58 centigramm vízpárát képes magába felvenni. Képzeltetjük már most, hogy ily magas hőmérsékű légnak, mint a magyarországi, ily csekély eső mennyiség mellett, mily nagy mértékben van szüksége a párolgó víztömegekre, ha oly száraz nem akar lenni, mely magokból a növényekből szívja ki a nedvességet, a helyett hogy épen ő adna azoknak.

Ez újabbkori eredetű s Európában — hogy úgy szóljunk — legfiatalabb magyar talajnak ama sajátságos szerkezete, mely annyira elüt a legtöbb európai államok talajjától, és régiebb vízbősége, másfelől magának az egész országnak e csaknem teljesen zárt fekvése, mely miatt a két nagy medence nagy részben izolált esőzési és hőmérséki viszonyokkal bír, a legszorosabb összekötetésben állottak egymással. A természet mindig igazságos. Két oly jótétetményt, melyből csak egyet ad másoknak, mi ránk sem vesztegethetett; ha adott bőven párolgó felszint, esőt is nem adhatott, s megfordítva, ha elzárt másoknak a tengerről jövő esőktől, hazánkat ide bent látta el bőven vizekkel.

nél is 19 lábat esik mértföldenként; Magyarországon Esztergomtól egész Belgradig általában csak 2—3 lábat esik ennyi út alatt. G. Bischoff Chem. u. Physik. Geologie I. 407. Hunfalvy Magyar Birod. Természeti Leirása. III. 178.

A természet adott minden ily fekvésű s ily képződésű vidéknek ily természetű vizeket, mint a mi Tiszánk volt, s midőn a vidék képződési viszonyai megváltoznak, midőn hogy úgy szóljunk a talaj fejlődésére, termő réteggé átalakulására nincs szükség többé az oly nagy bőségben csapongó vizekre, akkorra már a folyók is felveszik azon szabályosabb folyamatot, mint azt nyugat Európa vizeinél látjuk.

Magyarországnak mind e sajátságos helyzete tehát az, mely a Tiszaszabályozást úgy, a mint pusztán államgazdászati szempontokból megoldatott, mezőgazdászati tekintetben annyi baj és nyomorúság forrásává tette.

Midőn láttuk külföldön a vízszabályozások üdvös hatását, s érzettük idebenn az áradások annyi kellemetlenségeit, hozzá fogtunk mi is folyóink és tavaink lecsapolásához a nélkül, hogy ismertük vagy respectáltuk volna a z o n óriás különbséget, mely hazánk s a szomszéd államok között fizikai tekintetben is uralkodik.

Ez államoknak, melyeknek vagy oly sokféle irányban futó, s oly gyakran váltakozó hegyek és völgyektől borított felszínök van, vagy az eső honának, a tengernek fekszenek közvetlen szomszédságában: nem kellett attól tartaniok, hogy ha hazájok földjét megszabadítják a rendetlenül ki-kiaradó víztömegektől, majd nélkülözniök is kell a föld élet kerekeit hajtó ama főerőt, a z e s ő t. Ellenben túlszaporodott népességöknek multhatlanul szüksége volt az árterületekre.

Hazánkba pedig vagy csak az európai hegyek által esőtartalmuktól már megfosztott légáramok érhetnek a tengerről, vagy épen az oroszországi sikokról jövő szikkasztó szelek, s idebent a 3000 □ mfdnyi sík vidéken csaknem semmi hegyeink, melyekbe belé ütközve lehülhetnének legalább az itt képződött párákkal terhelt fellegek, és ne repülhetnének még a Tisza és Duna felül is a messze magasba el, a forró Alföld felett, vagy a legkedvezőbb esetben is a háttárszélek hegyei felé.

Ily ellentétek mellett természetes, hogy míg Németországon alig veszik tekintetbe a vidék vízrajzi és esőzési viszonyait; Magyarországon, mely csak a középszázi, esőtlen sivatagoknak legnyugatibb nyulványa Európában, mindennekfelett az eső varázs hatalmát érzi a gazda, s Ditz szerint is méltán tart Anacreonnal, hogy: „*ὕδωρ μὲν ἀριστον*“ — a víz a legjobb.

S mi, úgy látszik, épen e víztömegek elpusztítását tűztük ki az említett években feladatunkúl. Kiragadni bármí áron a Tiszának szeszélyes uralma alól annak 217 □ mfdnyi árterét, tehát ennyivel megkevesbiteni a vízfelszint; a 24 □ mfdnyi Balatont 9—10 mfdre összeszorítani, s hullámain a fekete tengerbe küldeni; ezeken kívül 40—50 □ mfdnyi bűzhódó mocsárt kiszáritani, mind ez a jó szándékú, de nem eléggé óvatos javítani törekvésnek és kitarításnak már is csaknem teljesen sikerült, — s hogy is ne? hiszen ily vidéke-

ken a természet maga is örömet kezünkre dolgozik, csak egyszer „aqui“-t adjunk neki. Azt hisszük talán, hogy Arabia, Persia s Turkestan kietlen homok vidéke, nem bővölködtek egy időben ép úgy tavakkal és mocsárokkal, mint itt a Kárpátok közt a hajdani östenger-fenek?

És mit nyertünk mind ezzel? — 300 □ mfdnyi területet egy országban, melynek gyér népessége mellett erre még legkevésbé volt szüksége, s oly nép számára, mely különben is hajlandó a külterjes gazdálkodásra, s melyben tehát ezzel csak azon hajlamot erősítettük, hogy — mint az amerikaiak — gondatlanul merítse ki földét, hiszen még elég östermő erejű vidék várakozik pusztító kezére.

Ellenben e nyereségért elvesztettünk éppen az év legkritikusabb szakában bőven párolgó víz-felszint annyit, mely az Alföld területének csaknem tízdrésztét tette. A volt 341 □ mfdnyi vízterület helyett mostanra maradt csak 84 □ mfd. ¹⁾ s így az összes felszínnek csak $\frac{1}{66}$ -od része a tenger nélküli országra. Most a vizek helyéni száraz földön még inkább felmelegedő levegő olthatatlan szomját a föld nedvességének kiszivása által igyekszik oltani, s e miatt az elpárolgás oly óriás fokra hág, hogy míg az egyenlítő alatt is csak 15—16 láb az évi átlagos elpárolgás, nálunk Dr. Schenzl észlelései szerint Budán, a Duna mellett, a reáliskola felett is 2186₁₇ párisi vonal volt 1863—65-ig, míg ugyan e három év alatt az eső csak 566₇₇ vonal, tehát az elpárolgás 11₆₆ b. lábbal több, mint a leverődés, ²⁾ úgy, hogy ez úton csak a Balatonból 36306 millió bécsi akó repült el e 3 év alatt. ³⁾ Ezt tudva legkevésbé sem csodálkozhatunk, hogy a Fertő is e vízszabályozások óta apadni kezdve, végre 1866-ban teljesen kiszáradt, s hatodfél □ mfdnyi vízterülete helyett csak egy sós tófeneket hagyott hátra vigasztalásul, s valószínű, hogy e sors érte ez idő alatt már eddig is több, kisebb tavainkat, bár adataink róla nincsenek, vagy érni fogja a közel jövőben, ha e vízszegénység tovább is tartani fog, mivel ne feledjük, hogy Magyarország tavai mind feltűnőleg csekély alig 4—10 láb mélységűek, — s ez ismét egyik jellemzője a magyar Alföldnek.

¹⁾ A Duna vízfelszíne hazánkban	95 □ mfd.
a Tiszáé	46 ”
a többi folyóké	400 ”
a Balatoné	100 ”
a kisebb tavaké	200 ”
	841 □ mfd.

H u n f a l v y Magy. birod. leírása. III.

²⁾ Magában a rendkívül száraz 1863-ban az elpárolgás = 8793 pár. vonal, a leverődés = 1725 pár. vonal volt, tehát 5-ször annyi, mint a leverődés.

³⁾ Maga Micskey, Nádorcsatornai igazgató mérnök úr elismeri, hogy habár az újabb másfél év alatti intézkedések óta felényi sem foly ki a Balatonból, mint előbb, a midőn 268 ☒ volt a másodpercenkénti kieresztés, mégis folyvást apad a víz *)

*) Víz m iv e l é s i a l a p i s m e r e t e k 1868. Pest. 92. lap.

Elvesztettük másodszer azon talajvizet, mely mint róla fentebb mondánk, épen az áradások nagyságával arányos mértékben itatta be a csekély emelkedésű Alföld legtávolibb pontjait is az oly nélkülözhetlen nedvességgel, hogy így mintegy a mennyi kárt okozott az ár a folyók közelében, annyi vagy talán két annyi hasznot hajtszon az országnak a távolibb vidékek bő termésében. Ez úton a Tisza völgyén áradattá tolúlt hullámok magoktól s ingyen teljesítették azon szerepet, mit most majd a költséges csatornázás által kell létesítenünk; és kivált ha csak tágas, de erős, magas gátak közé igyekeztünk volna felszorítani valamennyi árt, mennyivel jobban elvégezte volna maga a természet e munkát ezen — hogy úgy szóljunk — föld alatti csatornázás által, mely által alólról, az égető nap rabló hatásától biztosítva juttatott el a talajnak az életnedv, míg a mi felülről öntözésünk — a mellett, hogy jó részben csak elpárolog — kérdés, oly excessivus climánk alatt, s kivált ha talán nem leend mindig elég vízmennyiség rendelkezésünkre, nem fog-e néha épen kártékonyan hatni. Tudjuk, hogy a talajban hosszasan nem időzhető nedvesség által a növényben ugyan gyorsíthatjuk a nedv-forgást, de ezzel elegendő tápanyag bejutását is nem eszközölhetve, csak elhalását siettetjük. Magyarországon jól ismerve van a tény, hogy forró nyarakon a locsolás csak gyorsabb kiszáradást idéz elő.

Elvesztettünk harmadszer olyat, minek megbecsülhetlen hatását kétségbe vonni nem jutott eszébe még eddig senkinek, t. i. a völgyek iszapolását. Köztudomású dolog, hogy Egyptom mostoha viszonyai mellett is a Nilus évi áradásai azok, melyek miatt annyi ezredek óta mind e mai napig megtartotta e föld termékenységét. Az oly régóta mivelt és népes China, mely képes volt a 300 mfd. hosszú, északi nagy falat emelni, örömet tűri, hogy az ország belsejében az ép ily csekély esésű és csavargós nagy folyamok minden évben óriás területeket elöntenek árjaikkal, mint azt Bickmore 1866-ban átutazása alatt tapasztalta. A kis Hollandia a Rajna régibb áradásainak köszöni, hogy még most is ő láthatja el Anglia piaczeit legolcsóbb marhákkal. *)

Nem célunk e rövid sorokban a Tiszaszabályozás mindennemű hatását bőven fejtegetni, mivel egyfelől nekünk ezt itt, csak mint a magyar talaj be-

*) Hogy az elárasztásoknak mily hatása van a talajok termékenyítésére, azt Boussingault kísérletei mutatják (Compt. rend. 1857. XLIV. p. 108.), a ki szerint, ha 1 hectaire növényzettel fedett föld naponként 97 köbméter vizet képes felvenni, s ha e víz csak $\frac{1}{5000}$ -ed résznyi szilárd anyagot tartalmaz is, mégis 48.5 kilogramm (1 kilogr. = 1.78 ausztr. font) hasznos anyagot kap a föld naponként. De tartalmaznak ezenkívül e vizek feloldva sókat is, melyek az elpárologás után ott maradnak, s a melyeknek nagy fontossága a termelésnél eléggé ismeretes, mivel oly rét, mely ily sókat nem tartalmaz, nem képes sokáig a barom-tenyésztésre. E sóknak, melyek az iszappal ott maradnak, nagy feloldó hatása *Herepath* következő kísérletéből eléggé látszik. Ő t. i. egy szegény homokföldet víz alá merítvén, midőn 15 év mulva azt megvizsgálta, már 11 hüvelyknyi iszapréteggel fedve találta.

következtető kimerülésének egyik tényezőjét kellett megemlíteni, másfelől feleslegesnek is tartjuk ezt, azok után, a miket Hunfalvy, Kerner, Gönczy, újabban Ditzs több jeles szakférfiak mondtak és írtak e tárgyról a magyar és német folyóiratokban, a mikért pedig egyidőben úgy kikelt ez u. n. „elméleti emberek“ nézetei ellen a napi sajtó.

Csak annyit tartunk még szükségesnek megjegyezni, mielőtt a talaj kimerülés másik tényezőjére, a közvetve szinte a vízszabályozások által előidézett clima-változásokra térnénk át — hogy mind e bajt el lehetett volna kerülni egy kis változtatással, — ha t. i. nem feleedtük volna, hogy míg a társadalmi újítások tekintetében, mindig nyugatot kell szem előtt tartanunk, hazánk és nemzetünk physikai jellegének megítélésében sokszor keletről kell a mértékeket vennünk; mert mint magunk, úgy hazánk is, melyet talán ép ezért választánk Európában lakhelyül, — több tekintetben még mindeddig nem hagyta el azon határokat, melyek a keletet elválasztják az oly egészen más típusú nyugattól.

Ha nem türhette tovább a folyók rakoncátlankodásait, azokat szabályozni akartuk, csak azon mérsékelt eljárásra kellett volna szorítkoznunk, me-

Az alkatrészekből pedig volt az	árasztás előtt	az árasztás úton
szerves anyag	0·20%	7·61%
vasoxyd	0·28 „	1·17 „
kovasav	4·14 „	2·77 „
homok	93·87 „	83·57 „
kövek	2·07 „	1·40 „

sőt Chevandier és Salvetet kísérletei szerint a földre árasztott víztömeg ammoniák és szén-sav-tartalma is jelentékeny szerepet játszik a talaj termékenyítésében. (Mulder: Chemie d. Ackerkrume.) Ha ezeket tudva azon óriás víztömegekre gondolunk, melyek azelőtt gyakran hónapokig fedték mezőinket, képzelhetjük, hogy mily befolyással lehettek ezek az egész tájék termékenynyé tételére.

Ugyanis a Tiszavíz fogyasztása Tokajnál 2—23,000 \boxtimes láb

„ „ Szegednél 6—127,000 „

a Dunáé a torkolatnál rendszeren 10·863,360 „

„ „ áradatkor 28·339,200 „

s ilyenkor vízében, 100000 részben, tartalmazott Bécs mellett 1852. aug.-ban 23·37 szilárd részt, u. m. 14-et feloldva, 9-et iszap-alakban, s ez utóbbi állott

kovasavból 45·02%

tímföld 7·83 „

vasoxyd 9·16 „

mész 0·34 „

magnésia 0·42 „

szén-savas mész 24·08 „

„ magnésia 6·32 „

szerves anyagok 2·25 „

hulladék 4·58 „

100%

lyet a hasonló fekvésű és természetű Ganges szabályozásánál követett az angol kormány, t. i. az árvíznek egy elég nagy, de bizonyos területű ártérre korlátozására, nem pedig annak lefolyatására. *)

Ez eljárás megegyezett volna az ország nemzetgazdasági érdekeivel s természeti szükségeivel. Ha a Paleocapaféle terv szerint, átmetzések nélkül, csupán a legmagasabb árszínnél is 3—5 lábbal magasabb, s egymástól 400 ölnyi távolban futó, felül is 2 öles, erős védgátak közé lett volna az ár összeszorítva, — a víz fentebb fejtegetett szerepét is teljesíthette volna, s a talajvíz a magasabb víz-oszlop nyomása mellett az Alföld rétegeiben is még messzebbre elhatolt volna, — ellenben az átmetzések hiányában sebesen tova nem iramodhatván, a nyár egy részére is megmaradt volna a sok vízkészletünk s a temérdek iszap, míg az ár levonulása után az árterek is bár rövid ideig, de annál dúsabb legelő és takarmány helyül szolgálhattak volna.

Ellenben a Vásárhelyi Pál terve szerint a Tiszaszabályozás a folyam útjának 107 átmetzése, így 75 mfddel megrövidítése, s ez úton oly esés előidézése által volt eszközöndő, hogy a folyó az előbbi 3 vonal helyett 4·5 vonalat, tehát felénnyel többet essék 100 ölenként mint 1846 előtt. **)

*) Már a derék Vedres, volt szegedi főmérnök, és Dr. Pabst magyaróvári tanár ajánlá, hogy ne siessünk a mocsárok s vízöntések kiszáritásával.

**) E terv felül vizsgálására Paleocapa Péter, velencei építészeti felügyelő meghivatván, midőn a Tisza táját megvizsgálta, a Vásárhelyiféle átmetzéseket nem helyeselte s helyettök csak a gátakat ajánlá. Azenban az ő terve el nem fogadtatott, s Pasetti miniszteri tanácsos közbenjárására 1856 után csak annyi létesítettett belőle, hogy a Vásárhelyi által csak némely helyekre tervezett gyengébb gátak az egész folyam hosszára kiterjesztettek, de csak 300 ölnyi távolban egymástól. Így, hogy úgy szóljunk, mindkét tervnek a roz-sza egyesítettett, a Vásárhelyiféle átmetzések, hogy gyorsan lefolyjon a víz; a Paleocapaféle erős s tágas védgátak helyett — melyek a víznek csak egy határozott térre szorítását tervezték — a gyengébb és szűkebb töltésekkel, melyek így az átmetzések mellett még inkább kiszorítják a vizet, vagy ha hirteleni s nagy az ár, az átszakadástól kevésbé biztosítanak.

E mellett a létesítendő csatornázásra is alkalmasabb lett volna a Paleocapaféle terv. Báró Jochmus tábornok, ki a Ganges vidékéről jöven a Tiszát is meglátogatta, a Tisza-vidék megvizsgálásából azon meggyőződésre jött, hogy nagy a hasonlat e két folyó természete és fekvése között, ezért az itteni vízmunkálatokra is jó sikerrel vélte alkalmazhatónak azon tervet, melyet a híres *Albernethy James*, az angol kormány mérnöke Keletindiában, itt a Ganges völgy rendezésénél követett, melyet ősi, természeti mocsárjaiból valóban virágzó tartománynyá alakított át.

Albernethy úr az orsz. Gazdasági Egyesület közbenjárására 1865 őszén csakugyan meg is látogatta a Tisza tájait, s az ő kétségkívül olcsó öntözési rendszerének létesítésére is alkalmasabb lett volna a Tisza-árnak csak korlátozása, nem pedig eltávolítása. Hogy a hajózásra is mennyivel lett volna alkalmasabb az előbbi módszer — azt nem minket illet fejtegetni. De látva, hogy „most Naményig csaknein soha, Tokajig is ritkán, hanem rendszeren csak Szolnok, sőt néha csakis Szegedig járhatnak a hajók“, lehetetlen be nem

Amerikában, hol a Mississippi kiáradásai nem kevesebb kárt okoznak, mint hazánkban a Tiszáéi, *) szinte szabályozni szándékozhak e nagy folyót, de a tapasztalatokon okúlva, itt is csak az árnak hatalmas, még pedig a kormány költségén emelendő biztos gátak közé rekesztéséről, nem pedig eltávolításáról gondolkoznak.

Igaz, hogy ez eljárás mellett a közelben fekvő legalantibb helyek ki vannak téve annak, hogy igen magas áradatokkor maga a talajvíz veszi fel, de ugyan nem kevesebb-é e kár annál, ha a szűk és gyenge töltéseket így is kitöri az ár, mint az idén is, vagy ha mintegy tantalusi kínnal a folyók közelébeni földek is szomjan vesznek el.

Könnyű volt kiszámítani, hogy mennyit fog a Tisza hullámai alól kiragadt kövér föld holdanként jövedelmezni, s hogy ez úton mennyi értékkel lesz gazdagabb az ország. De nem oly könnyű volt az előre látni, hogy hány ember kezében fogja koldúsottá változtatni az ekét az inség és nyomor, ha a talajban történő változások miatt az ország sok távolabbi része mit sem terem, s ha magán az ármentesített téreken is, melyek eleinte ontják a termést, — 6—8 év múlva minden kiszül. **)

ismernünk, hogy a hazánkra nézve oly fontos és oly természetszerű vízi útnak is nem hogy növelését, hanem ép apadását eszközölje az árvíz gyors lefolyatása.

Az átmetzésekéből 1860-ig 161,101 folyó öl, 1867-ig pedig újra még 69,172 öl végeztetvén, ez által eddig is körülbelül 63 mfd-dal rövidült meg az ezelőtt 638,838 ölet csavargó Tiszapályája, úgy hogy míg előbb 159, most csak 96 mfd. az Tisza-Újlaktól Titelig. Ezenkívül fel van még 28,864 öl létesítendő átmetzés.

Az elkészült töltésvonalok egész hossza 143 mfd., s ezek által ármentesített eddig 1 428,613 holdnyi terület. Mind ez, mindennemű költségeket beleszámítva került 15.708,096 frtba. Ez összegből végeztetett 5,572,965 \boxtimes öl földmunka, tehát 1 \boxtimes öltre esik 2 frt. 40 kr., egy hold ármentesítésére pedig 7 frt. 64 kr., vagy a füzeselési s kezelési költséget is hozzászámítva = 11 frt. 63 kr., tehát nem sokkal több, mint a 20 év előtt készült eredeti költségvetésben tervezve volt, daczára annak, hogy az óta tekintélyesen drágult az anyag és a napszám.

*) A múlt évi áradás Mr. Peters jelentése szerint Cairótól Fort St. Francisig 1000 ang. mfd hosszant, 60 ang. mfd szélességben borítá a szomszéd kövér mezőket, úgy, hogy felényi sem lett a termés.

Ezért komolyan gondolkoznak az Egyesült Államok e vízének is szabályozásáról, s Lieut. Abbot és Cpt. Humphreys felvételei szerint a völgyet 2 részre választva, a felső részben legalább is 6 millió acre volna kiszárítandó, de a melynek holdjáért aztán örömet megadnak 25 dollárt, s jó gazdálkodással holdanként 10 dollárt is jövedelmezend. A Red-riveren alól pedig szinte 1,000,000 acre van előntve, melynek holdja 100 dollárra volt már becsülve, tehát a 7 millió acre értéke = 250 millió dollár.

Mind ennek ármentesítése legalább is bekekerül 25 millió, tehát holdanként nem egészen 4 dollárba, mit örömet megfizetnének.

**) Kevéssel e sorok megírása után jött kezembe gróf Gasparinnak „Cours d' Agriculture“ című nagyszerű munkája, s nem kis meglepetésemre szolgált benne Franciaország földművelési miniszterétől ugyanazon nézeteket, csak hogy kissé merészebben kimondva, hallani, melyeknek a fentebbi lapokon védelmére keltem, s melyeknek helyességéről én is

Ott terül aztán szemünk előtt minden felé a szép fekete föld, a p r ó d a r a b o k b a f e l r i p a c s o s o d v a, mely recseg ropog minden lépés alatt, vagy ha több homok van vele elvegyülve, nagyobb s vastagabb „szalonnás“-szélű darabokba repedezve fel, mely ha a nedvet csak felülről kapja, ha eső hull rá, meglapúl, de át nem bocsátja azt, és melyet, ha száraz, „a Wolfram-aczélból készült eke sem képes felhasgatni“, s melyből lassanként minden növény kihál. *)

Kinek kellene Magyarországon most mindazt fejtegetni; hogy ezek miatt azon vidéken, melyről még a feledhetlen Széchenyi azt jövendölgeté, miszerint „pár évtized múlva a Tisza völgye egy bájos kertté fog átalakíttatni“, — „a Tiszszabályozás előhaladásával lépést tartva apad az eső“ — mint a Bánátból Hunfálvynak írják — hogy a táj felett magasan úszó könnyű fellegekben csak a dörgés, villámlás s a pusztító vihar fészkelte meg magát az áldó nedv he-

mindinkább kénytelen voltam meggyőződni, a mint e tárggyal tovább és tovább foglalkoztam.

A szűles ismerettel bíró férfiú összehasonlítván az áradásoknak hasznát s kárait, az ármentesítés haszna és költségeivel, nem csak az oly szabályozásokat kárhoztatja, melyek az árvizek minél gyorsabb eltávolítására törekednek, hanem még az áradásoknak nagyon megszorítását is.

„Az általunk ismert legtermékenyebb földek mind a folyók áradati képződményei. A Nilus mély völgye egészen abból alakult; a Ganges, a Pó, a Rhone, a Rajna s a Garonne tájai feltűnő példáiül szolgálhatnak a világ legtermékenyebb földeinek.

Hogyan történt tehát, hogy tévedésből — de a melyet nem lehet eléggé sajnálni — a vízszabályozók törekvései gyakran ép e jótékony folyók korlátozására irányultak, hogy megakadályozzák ezek vizének kiöntését a földekre? Nem arra kellett volna-e szorítkozniok inkább, hogy m e g a k a d á l y o z z á k a z o k e g y e n e s f o l y á s á t? nem arra kellett volna-e törekedniök inkább, hogy hullámaikat visszatartóztassák, megnyitván partjaikat a mélyebb tájékok felé? Így jártak el a Rhone partjainál Orange és Donzère között, és e tájak termékenyek maradtak; ellenben mindenütt, hol elzárták a víznek bejutását, — a kisoványodás nem késétt éreztetni magát.

E fonák eljárásnak valódi okát azonban nem nehéz kitalálni. Gyakran a késő tavaszi vagy nyári áradat az aratás perczében semmisíti meg a termést. A kár világos, könnyű számítani, s a mérlegbe nem vetik másfelől a sötét, a bizonytalan jövőt.“

Cours d' Agriculture Tom I. 216. l.

*) Mind ennek oka, Kerner szerint, egyfelől, mint fentebb említénk, az ily talajoknak dús nátron tartalma, mely miatt az ily kiszáritott vízfenekek, a mint belőlök a nedvesség eltűnik, legtöbbsnyire makacs „vakszikekké“ változnak, másfelől hőképeségök mindinkább fogy, mivel, a mint ő több helyen tapasztalta, az ily kiszáritott földek hirtelenebbül melegednek fel és hűlnek ki, mint a szomszéd mocsáros vidékek. Dr. P f a u n d l e r vizsgálatai is — melyeket 11 fajta alföldi talajnemen tett, világosan mutatják ezt; míg pl. a Zagyva fenék 2'5—4%-nyi víztartalmú iszaptalajának fajmelege 0'288—0'284, addig a Tápio-Szele s Pest vidéki 0'3—0'7% víztartalmú homoké már csak 0'195—0'207.

A víztartalom tehát épen hőképeségét növeli a talajnak, melyen azért nem indul meg tavasszal minden csalóka napsugárra a növény, s nem rontja meg a fagy; megfordítva ősszel nem hal el hirtelen gyökerében az élet egy pár híves éjjel.

lyett, *) s hogy a szép fejér gulyák, a régi Magyarország fő kincsforrásai, melyekből meglehetősen gazdagodni a nélkül, hogy kimerítettük volna földünket érte, — évről évre tünedeznek e „víz mentesített“ pusztákról, melyeken most annak egykor annyit dicsért költőisége, a pásztor furulyák helyett, száraz avar közt csak az ördögboroda (eryngium) üzi játékait

Azonban a ki bölcsen igazságos, méltányos is. Attól, kinek sorsát eljátszani szabadság adatott, nincs megtagadva azt visszavívhatni. S a nagy kérdésre : vajjon az embernek, ha megronthatja feje felett a climát — hatalmában van-e azt javíthatni is, a történelem igen nel felel. (Hunfalvy, Akad. Artes. 1864.)

S ez az mit tudnunk végtelen jól esik!

Hazánk geográfiai helyzetét, az alanti síkokat, a magas határokat, a talaj szerkezetét megváltoztatni nincs hatalmunkban; nincs hatalmunkban eltüntetni a száraz orosz szeleknek, hogy ide ne fúvjanak, s megparancsolni a nyugati felhőknek, hogy hozzánk jöjjenek. Nincs hatalmunkban kierőszakolni a természettől, hogy e föld, melyet hazánkúl választánk, ne egy sokkal délibb tájék hőmérsékével legyen, mintegy ide átfeledve, a földközi tenger északi partjain.

De hatalmukban van kettő, mi a tálparton is oly varázs erővel működik, a faültetés és csatornázás, s ezzel nyitva az út jóvá tenni mit talán vétkezénk.

Az, mit könnyen ronthatni, könnyen is javúl, s ha oly érzékeny climánk, hogy oly csekély érintés is felbillenthető, mint a múlt volt, — nem kételkedhetünk, hogy ily csekély tényező is visszaállíthatja rajta a súlyegyent. De ha mind annak, a mi történt, nem lehetett rá semmi hatása, úgy az erdősítés és csatornázásba vetett minden remény csak hiú ábránd.

Annak, ki a vízkevesedés rontó hatását tagadja — tagadni kell a faültetés s csatornázás javító képességét is, — s megizgatni az ezekbe vetett hitet, s csökkenteni az irántok nyilvánuló buzgalmat.

Ám tegye, a ki nyugodt lélekkel bírja tenni ezt. De ne feledje, hogy a baj, melyet a még nálunk rettegni nem tanúlt szóval jelelnék: c l i m a - v á l t o z á s ép olyan, mint a többi természeti bajok, mennél előbb halad, gyógyítani annál nehezebb, s ne feledje, hogy hol ez erőre kapva nem lehet már feltartani rohanó kerekét, ott pusztító csapásival egyaránt elseper népet s hazát.

DAPSY LÁSZLÓ.

*) O e s t e r r. R e v u e, 1864. VII. 97, 1867. I. 71, II. 68, 69, 70. A szabályozások óta a Bánát, Csallóköz, Hanság, Kapos és Sió tájékaról is panaszkodnak a földek hasznavehetlenségéről.

A l ő s z.

(Először megjelent a „Természet 6-ik és 8-ik számában.)

A tisztelt olvasók nagyobb része bizonyosan utazott már a Dunán Pestről lefelé s csodálkozva, vagy érdeklélve szemlélte azon 50 — 100 láb magas, helyenként egészen függőleges földpartokat, melyek nagyjából jobbra jobbra megmetszák, alacsonyodva vagy ismét magasbodva követik hatalmas folyását egész a Dunaszorosig, hol a természet az összeszorított víztömeg roppant ereje ellen gátul sziklafalakat alkotott; e feltűnő partok anyagával, ennek elterjedésével, egykori képződésével, földtani és mezőgazdasági fontosságával akarom megismertetni a tisztelt olvasót.

Ezen magas partokat képező, földnemű kőzetnek a tudományban elfogadott neve *lősz*, melyre korántsem a geológok keresztelték, mert e nevet csak a néptől fogadták el a Rajna vidékén, hol legelőször észlelték és tanulmányozták e földnemű kőzetet. Nálunk a nép nem adott neki külön oly nevet, melyet a tudományban is lehetne használni, a magyar ajkúak odavetve sárga földnek, a német ajkúak pedig „Gelber-Lehm“-nek nevezik csak.

A magyar nevezet ráillik ugyan a mi kőzetünkre, de tíz másféle sárga földnemre is, s a nép csakugyan ily határozatlan értelemben is használja e nevezetet minden oly földnemre nézve, melynek színe sárga; a tudományban azonban ezt nem lehet tenni. Jó magyar nevezet tehát e földnemre nézve nincs, s én nem is tartom szükségesnek egy új szónak képzésén fáradozni, miután a lősz nevezetnek rövidsége, sem jóhangzata ellen nem lehet kifogást tenni.

Hogy soká bizonytalanságban ne legyünk a lősz misége felett, nézzük minő elegyrészekből van összetéve.

A lősz sárgás szürke, vagy piszkos sárga, porhanyós, azaz ujjunkkal szét-dörzsölhető kőzet, mely finom pornemű szemekből áll. E finomszemű pornak vagy $\frac{4}{6}$ -od része agyag, $\frac{1}{6}$ -od része szén-savas mész, — mely oknál fogva, ha savval megcsöppentjük, mindig pezseg a lősz, — $\frac{1}{6}$ -od része csillámdús kovaghomok.

A sárga szín kevés vasoxihidrátból (vasrozsa) ered, mely soha sem hiányzik belőle. Pontos vegyelemzések következő alkatrészeket mutattak ki, melyek mennyisége a különböző leheltek szerint változik.

Szénsavas mész	12—36 %
„ magnésia	1—12 „
Kovaföld	60—70 „
Timföld	5—10 „
Vasoxyd	4—4 „

van benne, ezeken kívül mindig kevés káli és nátron s a phosphorsavnak nyoma.

Ezen alkatrészekből kitűnik, hogy a lőszet nem szabad a sárga agyaggal azonosítani, hogy az tulajdonképen nem más, *mint laza, porhanyós márga*. Kültulajdonságait tekintve szintén könnyen megkülönböztethetjük az agyagtól: mert az agyag síma, zsíros tapintatú, a lősz ellenben érdes és sovány; az agyag megdörzsolve fénylő, a lősz homályos marad; az agyag jól tapad a nyelvhez, a lősz csak kissé. A lősz továbbá soha sem mutat valódi rétegeességet; csak azon esetben, ha durvább homokot vagy sötétebb részleteket tartalmaz, lehet rajta némi rétegeességet észrevenni. A hol függélyes partok és szakadékok által jól föl van tárva, ott jellemző rá nézve az, hogy falai függélyesen vannak minden szabály nélkül össze-vissza hasadozva, mely hasadékok képződése száraz években a termőföldben is végbe megy, tehát a lősznél is hasonló tényező hatására hagy következtetni.

Vannak azonban a lősznek még egyéb fontos ismejelei, melyekből mindenki könnyen meghatározhatja, vajjon az előtte levő sárga földnem lősz-e vagy nem, — ezek a zárványok, melyeket magában foglal. Jellemző zárványai szervtelen, és szerves eredetűek. Szervtelen eredetűek a mogyoró, dió, ököl, ritkán fej-nagyságú, barnás szürke, szeszélyes alakú márga gumók, melyek belseje nem tömött, repedezetten üreges. E gumók képződése szemünk láttára történik oly vidéken, hol a patakok vize márgás anyagot hengerít tova; ez szárazra jutván, megszárad s belsejében szabálytalanul megrepedezik: világos, hogy a lősz gumói, melyeket a rajnavidéki nép Lösskindlnak hív, hasonló módon jöttek egykor létre.

A szerves zárványok közt legfeltűnőbbek az apró, fehér, édesvízi és szárazföldi csigák, — tengervizeiek soha sem fordulnak benne elő. A benne található csigák közül némely faj már kihalt, más faj él ugyan, de nem épen azon vidéken, hol a lősz elterül; végre van benne oly faj is, mely a mostani lősz területén folyvást él és szaporodik. Nálunk leggyakoribbak: *Helix nemoralis* (ligeti biga), *Helix costulata*, *Pupa dolium* és *Succinia elongata* fajok, melyek elseje most is él még hazánkban.

A csigákon kívül a korhadt növénymaradványok is közönségesek, de mivel fel nem ismerhető, rosz állapotban vannak megtartva, a geolog nem lehet különös figyelemmel rájuk.

Legérdekesebbek mégis a roppant ősemlősök, úgymint az őselefánt vagy mammut (*Elephas primigenius*), az őse orrszarvú (*Rhinoceros tichorhinus*), a

a barlangi medve (*Ursus spelaeus*), a barlangi hiéna (*Hyena spelaea*), az ősszarvas (*Cervus primigenius*), és későbbi házi állataink, a ló, ökör stb. csontmaradványai, melyek gyéren, elszórva ugyan, de majd mindenütt előjönnek a lőszben. Nemzeti muzeumunk valódi tudományos kincsesel bir ily csontmaradványokból, melyek mind honi nagyobb folyóink valamelyikéből, többnyire a Dunából és Tiszából kerültek ki, s pedig többnyire a halászkok hálói által kihuzatva. Hogy mily gyakran történik ez, bizonyítja azon tény, hogy folyamaink környékén, majd minden városban találunk ily kihalászott, nagymérvű csontokat, különösen bordákat és lábszárcsontokat. Hogy kerültek e csontok a Tiszába, a Dunába? . . . fogja kérdeni a tisztelt olvasó; a válasz reá nagyon egyszerű és természetes: a lőszből, mely a folyók partjait képezi, miket a víz folyvást mosván, kimosta az azokban foglalt csontokat is.

Ezen szerves maradványokból azt lehet következtetni, hogy azon időben, midőn a lősz képződött — a geolog negyedkornak vagy diluviumnak nevezi e korszakot, — az említett állatok nagy számmal éltek és tenyésztek e vidéken, de hogy legnagyobb részök e kor végével, midőn az életfentartásukhoz elkerülhetlen feltételek megváltoztak, tökéletesen kivesztek, s csak oly állatfajok maradtak fel napjainkig, melyeknek szívósabb életök jobban tudott hozzászokni az új körülményekhez.

Ismervén a lősz szerkezetét, érdekes annak elterjedését is tudni. A Rajna vidékén legelőször észlelték, s ott e hatalmas folyam és mellékfolyóinak menétét követi. Belgiumnak déli felét egészen elfedi s éjszaki határát azon vonal jelöli, melyet Dünkirchentől Köln felé képzelünk vonva. Közép Németország legtöbb folyóinak völgyeit, különösen a Dunáét kitöltvén, keletre huzódik hazánkon, Galiczián és Moldvaországon keresztül a Feketetenger éjszaki vízkörnyékébe s Odessán túl a pontusi síkokig.

A Feketetenger éjszaki és nyugati partjait is nagyobbbrészt a lősz képezi s nyugati vízkörnyékében benyúlik Bolgárországba és Thraciába. Délre általában az Alpok képezik határát, nyugatra ellenben Franciaországba is benyúlik s a Szajna, Garonne, Rhone, Ain és Izére völgyeiben is ki van fejlődve; — általában tehát a lőszről el lehet mondani, hogy egész közép Európán áthúzódik. Hazánk e szerint csaknem középtt fekszik s csakugyan nálunk, a magas hegysegeket kivéve, mindenütt feltalálható: az Alföldön alacsony, szeliden domborodott emelkedéseket és fensíkokat képez, melyek a folyamok mentében rendszeren meredek partokkal dőlnek az ártérre, a hegyek közt pedig kitölti a völgyeket s a hegyek lejtőjén legfeljebb 800 láb magasságig emelkedik.

Ha ilyen völgyön át folyó vagy patak foly, ez a lőszben rendszeren mély ágyat mosott magának, úgy, hogy ennek jellemző, függélyes, sárga falai képezik partjait.

A lősz ily nagy területen elterjedve lévén, föl nem tehető, hogy azt a negyedkorban a tolyók kiáradt vize mint iszapot rakta volna le az árterekre;

ez ellen szól az is, hogy rajta gyakran a vízszintes rétegzetességet is lehet észlelni, mi csak oly képződménynél lehetséges, mely nagyobb területű vízből rakódott le. A lősz ennél fogva csak is egy oly nagy területet elborító vízben képződhetett, a mily nagy területen jelenleg elterjedve találatik.

E nagy területű víznek pedig édesnek kellett lennie, mert tengervízi általnak vagy növénynek maradványa sohasem találatott még benne, édesvizek ellenben gyakoriak. De ha édes víz volt, úgy a tengerrel nem közlekedhetett, annak magassága fölött kellett állnia; minél fogva valóságos édesvízi, de roppant terjedelmű tóban kellett a lősznek lerakódnia, oly tóban, mely az Alpésekben, a Kárpátokban s egyéb magas hegységekben összegyűlő víz által táplálatott, s melyet nagy terjedelme miatt bátran édesvízi vagy lősztengernek is lehet nevezni.

Ezen édesvízi tenger csendes vizéből vált ki és rakódott le idő folytában az iszap, melyet a folyók és patakok vize hozott le a hegyekről, s ezen iszap a mostani lősz. Azon tényezők közt, melyek a kőzetek porrázuzódását, s iszap alakjában a víz által elmosatását eszközölték, főszerep juthatott a *jegeseknek* (Gletscher.)

A negyedkorban az éghajlat közép Európában jóval hidegebb volt mint most, ezt bizonyítják az akkori szerves élet és a jegesek hátrahagyott nyomai. Azon kor kihalt emlősei a mammut, az ősrorszarvu, a barlagi medve sat. a hideg éghajlathoz mérten voltak a természettől felruházva. A mammutnak és orrszarvunak teste térdig érő sűrű szőrrel volt fődve, mi koránsem ráfogás; mert Sziberiában, hol ezen állatok a legnagyobb számban éltek, nem ritka eset, hogy a kőkeménynyé fagyott iszapban, mely az állat kimulása óta talán föl sem engedett még, még teljesen épen s oly jól megtartva találják azokat, hogy húsokat élvezni is lehetne; a medvék és rókák nem egyszer ültek lakomat ily, tán milliom éves pecsenyén; a csontokat az embernek hagyva, ki azokat gyűjteményeiben állította fel. A szentpétervári muzeumban egy ily módon szerzett mammutnak teljes csontvázát lehet látni. Hogy mily roppant mennyiségben élhettek ott ezen állatok, kitűnik abból, hogy eddigelé legalább is 20,000 ily állattól származó agyarat hoztak a kereskedésbe; ezek szolgáltatják a nagybecsű elefántcsont legnagyobb mennyiségét, s koránsem az élő elefántok.

De nemesak az emlősök mutatnak arra, hogy a negyedkorban hideg éghajlat uralkodott nálunk; az apró szárazföldi és édesvízi csigák is, melyek oly bőven találhatóak a lőszben, ugyanezt bizonyítják.

Ezen fajoknak legnagyobb része még most is él, de éjszaki hideg vidékeken, mivel nálunk a szelídebb éghajlat bekövetkeztében kihaltak.

Végre legjobb szószólók a *jegesek* a negyedkor hideg égálgára nézve. A mostani jegesek Svájcban 8000 lábnyi magasságban képződnek csak, az ily magasságon túl sohasem olvadó hónak összetömörülése által; legfeljebb 3000'-nyi mélységig nyúlnak le. De a negyedkori jegesek biztos nyomait az Alpésekben

mindenütt már 1000 lábnyi magasságban is lehet találni, úgy hogy 2000 lábbal nyúltak le mélyebben a völgyekbe, mi csak tetemesebben hideg éghajlatnak lehet következménye.

Ily viszonyok léteztek a negyedkorban, melyben a mi kőzetünknek, a lósznek lerakódása végbement. A nagy terjedelmű jegesek a sziklás hegyeken lecsuszamodva folyvást surolták és morzsozták a kőzeteket, s az aljukon lefolyó víz, iszap alakjában le a hegyről, az édesvízi tengerbe hozta azoknak összekeveredett porát, mely a tenger csendes vizéből aztán a fenekére hullott, magába temetve azon szárazföldi csigahéjakat, melyeket a hegyekről leömlő vizek magukkal ragadtak, s azon édesvizieket is, melyek a tenger sekély partjain éltek és elhaltak. A hegyekről lerohanó víz által sodortattak bele az emlősök, különösen a mocsárban élő mammut és orrszarvú csontjai is, míg a medve és hiéna inkább a barlangokban, ezeknek akkori tartózkodási helyeiken található.

Meddig tartott ezen állapot s mikor ment át a mostaniba, ki tudná azt közelítőleg is kiszámítani; de hogy mi okozta a viszonyok megváltozását, azt könnyen lehet következtetni. Először, az éghajlat fokonként szelidebb lett, minek következtében a jegesek feljebb emelkedtek, s az új éghajlathoz nem szokott állatok kihaltak. Másodsor: a lósz-tenger víztömege útát tört magának azon hegységen vagy földszoroson át, mely azt a sósvízi tengertől elválasztotta, minek következtében az édes víz lecsapolódott a tengerbe, s a lósz-tenger elborította terület legnagyobb része száraz lett. Szabó József „Egy continentalis emelkedés és süllyedésről Európa délkeleti részén“ című nagybecsű munkájában *) a tudomány jelen állásához mért biztossággal kimutatja, hogy hazánkban a lósz-tenger lecsapolódásának oka, a fekete tenger környékének süllyedése volt. Ezen süllyedés következtében a hazánk altéreit elborította víz, a vaskapúnál a mélyebb vidékre lefolyt, s ezen lefolyás zajos működésének és erejének lehet tulajdonítani azon mély sziklaágyat a vaskapúnál, melyen át most a Duna árjai is szorongva rohannak.

A volt lósz-tenger vize azonban nem folyt le még tökéletesen, az alantabb helyeken és a mostani folyók medreiben még maradt víz, s a vízkörnyékből folyvást táplálékot nyervén, a fölőleg ép úgy, mint most, lefolyt lassanként a tengerbe. Folyamaink folyása nagyjában hasonlított a mostaniakéhoz, de azon fontos különbséggel, hogy medreik jóval magasabban feküdtek s ártereik az Alföld legnagyobb részét elborították.

A folyók mentében és az alacsonyabb vidékeken ennél fogva folyvást mocsárok voltak, az ezekben lerakódott iszap nem egyéb, mint Alsó-Bácska és a Bánát termékeny fekete talaja.

Hosszú idő folytában a folyóvizek mindig mélyebben mosták ágyaikat, az árterek ennél fogva mindig kisebbek lettek s a mocsárok is, vizük lefolyván, lassanként kiszáradtak.

*) A m. tud. akadémia évkönyvei X. kötetének VI. darabja 1862.

Ezen kimosási folyamatnak könnyen érthető következménye: a folyók vidékének terraszforma emelkedése s a vizek folyását többnyire követő meredek földpartok; az egymás felett emelkedő terraszok, t. i. régi árterek, melyek a folyók alábbszállásával fokenként a víztől megmenekedtek; a meredek földpartok ellenben partjai voltak egykor a most mellettök elhaladó folyónak.

Hogy fogalma legyen a t. olvasónak azon idő nagyságáról, mely azóta eltelt, mióta az édesvízi tenger lecsapolódott s folyóink medreiket kimosni kezdtették, csak azt kell felhoznom, miként a Duna vízszintje Traján császár ideje óta, tehát csaknem két évezred alatt, észrevehetőleg nem szállott alább; a mi folyóink jelen medrei pedig több mint 100 lábbal mélyebbek, mint azon medreik, melyek a lősztenger fenekén legelőször keletkeztek.

Fölmerül továbbá azon kérdés, vajjon a lősz képződése korában létezett-e már az ember a földön, kortársa volt-e a kihalt roppant ősemelősöknek?... s erre a tudomány jelen állása szerint határozottan igennel lehet válaszolni. Francia- és Németország több helyein az ősember kétségtelen nyomait találták a lősz rétegei alatt.

A fekete tenger éjszaki és nyugoti részére, tehát hazánkra nézve is, az eddigi észleletek nyomán mondhatni, hogy itt a diluviunokori ember nem tanúzott, sem a kőkori; ellenben a bronzkori már igen s tanúja volt a lecsapolódásnak, mely esemény nemzedékről nemzedékre szállt s oka azon a nép közt általánosan elterjedt nézetnek, hogy a rónákat valaha édes tenger borította, melynek vize később a vaskapúnál lefolyt. *)

Végül gazdasági szempontból tekintve a lőszet, azt lehet róla mondani, hogy — cikkem elején közlött természet- és vegytani tulajdonainál fogva — egyike a jobb talajoknak, s mindjárt a jelenkori fekete talaj után sorozható. Porhanyóságánál fogva könnyebben művelhető, mint az Alföld termékeny fekete földje, s okszerű gazdálkodás mellett szintén nem merül ki egy könnyen.

Likacsos szövege miatt eléggé vízeresztő anélkül, hogy ezen arányban vízsűrítő volna.

Ez oka, hogy a lőszsíkokon csak tetemes mélységben kapni vizet, a felső rétegek nem képesek a vizet feltartani, az leszivárog az általános vízszintig; oka továbbá a kevés forrásnak is, mert vízsűrítő képessége is csekély.

Ezen tulajdonai azok, melyek kedvező helyi viszonyok mellett szőlőművelésre első rangba helyezik a lőszet. A Rajnamelléki híres borok, hazánkban, hogy többet ne említsek, a világhírű tokaji, a budai, neszmélyi, ruszti, szegszárdi, villányi sat. borok nagyobbrészt a lőszből szívják zamatjukat és tűzőket, mely oknál fogva is kiválólag megérdemlette, hogy ily sokáig időztem ezen igénytelennek látszó földnemen s megérdemli, hogy a tisztelt olvasó, valahányszor szellemét élénkíti azon borok egyikével, hálásan megemlékezzék a lőszről is, mely közvetve lelke fölvidámítására szolgál.

KOCH ANTAL.

*) Lásd Szabó főnemlített munkáját.

A Merkúr átvonulása a nap korongja előtt.

(Az 1868-ik november 4-iki szakgyűlésen tartott előadás szerint.)

Merkúr az ismeretes bolygók közt legközelebb van a naphoz, oly közel, hogy az crös fény az övét rendesen elhomályosítja. Még legnagyobb távolában is csak a nap kelte előtt, vagy nyugta után észlelhető rövid ideig a láthatár közelében, úgy hogy *Kopernikus*, kire nézve e bolygót a *Visztula* gőzei fődék el, panaszkodott, hogy sárba fog szállani a nélkül, hogy *Merkúr*t látta volna. Melegebb tartományokban, melyek a légköri viszonyokat illetőleg kedvezőbb helyzetben vannak Európa északi részeinél, könnyen lehet e csillagot észlelni, s ezen oknál fogva a *Merkúr* a legrégebb idők óta ismert planétákhoz tartozik. A távcsövek feltalálása óta *Merkúr* nappal is igen könnyen látható, mivel épen közelsége miatt a naphoz oly fényes, hogy még a szemvédő színes üvegen is át látszik. Erősen nagyító távcsövekkel oly változatokat (*phásisokat*) lehet rajta észrevenni, mint a holdon és a *Vénuson*.

Merkúr és *Vénus* a nap körül a földénél kisebb pályákban járnak, s azért *belső planétáknak* neveztetnek. Úgy a *Merkúr* mint a *Vénus* azalatt, míg közel köralakú pályáját megkerüli, kétszer jó oly állásba, mikor a földdel és a nappal egy irányba esik, a mit azután csillagászati műkifejezéssel együtt-állásnak (*Conjunctio*) neveznek, és pedig alsó együtt-állásnak, ha a bolygó a nap és a föld közé jut, felsőnek pedig, ha a középső helyet a nap foglalja el.

Ha a *Merkúr* és *Vénus* pályasíkjai összeesnének a földével — vagy mivel a műnyelven a föld pályasíkját *ekliptikának* nevezik — az ekliptikával úgy minden alsó együtt-álláskor a bolygó a nap tányérján mint kerekded, fekete folt látszanék, mert épen ekkor sötét oldalát fordítja felénk; viszont minden felső együtt-álláskor a bolygó eltűnnék a nap mögött. De mind a három bolygó más és más síkban mozog; és ezért ilyen átvonulás, illetőleg elfödés csak olyankor történhetik, mikor a bolygó az együtt-állás idejében épen a föld pályasíkján megy át, vagy legalább közel van az átmeneteli ponthoz, az úgynevezett *pályacsomóhoz*. Mert csak ekkor esik a nap, a föld és a planéta egy egyenes vonalba, minden más együttállásnál az utóbbi vagy a napon felül vagy alul vonul el.

Valamint a holdnak minden átvonulása a nap korongja előtt, ép úgy a *Merkúr* vagy *Vénus* átvonulása is valódi napfogyatkozás, csakhogy ez az utóbbi

két esetben a naptányérnak felette kis részére terjed ki, míg a hold azt egészen elfödheti. Azonfelül még sokkal ritkábbak is ezek az égi tűnemények, mint a hold okozta elfödések.

Hogy a belső planétáknak ily átvonulásai lehetségesek, arra már a középkori csillagászok is gondoltak. Többek közt Nagy-Károly idejéből több történetíró említi, hogy K. u. 807-ben Merkur mint nagy fekete folt 8 napig látszott a nap korongján. Hogy ez nem Merkur, hanem legfőlebb nagy napfolt lehetett, kitűnik már csak abból is, hogy a Vénus, mely átvonulásakor majdnem 5-ször akkorának látszik mint Merkur, alig vehető ki szabad szemmel a napon; és aztán abból is, hogy az ily átvonulás legfőlebb $7\frac{1}{2}$ óráig tarthat, nem pedig 8 napig.

Merkur csomópontjainak mostani állásánál fogva az átvonulás csak májusban vagy novemberben lehetséges. Kepler volt az első, ki ilyféle tűneményt 1631-re előre kiszámított, de bekövetkezése előtt nyolcz nappal meghalt. Gassendi azonban november 7-én, Párisban megtette az észlelést ugyanazon módon, mint ez akkoriban a napfoltok vizsgálásainál szokásban volt. Abban az időben t. i. színes védüvegeket még nem használtak, s így kénytelenek voltak, a távcsövel nyert napképet sötét szobában fehér ernyőre vetve szemlélni. Magánkívül örömeben, hogy végtére ily észlelet is sikerült. felkiáltott Gassendi; czélozva a bölcsek kövére: „Láttam, a mit az alchymisták oly nagy buzgósággal keresnek, Merkurt láttam a napban.“

Azóta Merkur 22-szer vonult már át a nap korongján, és minden ilyen átvonulás alkalmat nyújtott a csillagászoknak a pályaelemeket pontosabban és pontosabban kiszámítani. Épen holnap — 1868 november 5-én — is előadja magát ilyen égi jelenet. Csillagászai távcsövel itt Buda-Pesten mindjárt napköltekor, föltéve, hogy az idő kedvez, a napkorong felső részén egy igen élesen határolt, köralakú, fekete foltot fogunk láthatni, mely lassan nyugatról kelet felé húzódik. E fekete pont lesz a Merkur. Netáni napfoltokkal nem fogjuk összezevarhatni, mert ezek sohasem egészen feketék, s közönségesen rendetlen alakkal bírnak.

A Merkur ezen átvonulása buda-pesti középidő szerint, már 12 percczel kezdődik a nap fölkelte előtt, azaz 6 óra 42 perczkor, a bolygó középpontja kilép a naphól 10 óra 17 perczkor, úgy, hogy az egész tűnemény $3\frac{1}{2}$ óránál tovább tart.

KONDOR GUSZTÁV.

A perpetuum mobile. *)

A mint a középkort az újkortól elválasztó időpont óta a természettudományok gyors fejlődésüket megkezdék, azon gyakorlati mesterségek között, melyek hozzájuk csatlakoznak, a gyakorlati mechanika is, támogatva a hasonló nevű matematikai tudomány által, hatalmas előhaladásokat tett. De a gyakorlati mechanikának jellege azokban az időkben a maitól természetesen igen különbözött. Meglepetve és elkábítva saját vívmányaitól, ifjúi elbizakodottságában többé semmiféle feladat megoldásán nem kétkedett, sőt ellenkezőleg mindjárt a legnehezebbek s legbonyolultabbakhoz nyúlt. Így kísérték meg aztán mindjárt nagy buzgalommal az eleven állatokat s embereket úgy nevezett automatok alakjában utánképezni. A múlt században bámulattárgya volt *Vaucanson* kacsája, mely evett és emésztett, ugyanazon mester fuvólása, mely minden újját kellőleg mozgatá, az író fiú az idősebb — és a zongorajátészónó az ifjabb *Droz*-tól, mely utóbbi mű játékközben kezeit egy idejűleg szemével kísérte, s működése bevégeztével fölkelve a társaság előtt udvariasan meghajtá magát. Megfoghatatlan lenne, hogy oly férfiak, mint a nevezettek, kiknek tehetsége a századunkbeli legtalálékonyabb főekkel mérkőzhetik, oly roppant időt és fáradságot, az elmeél oly pazar felhasználását fordították volna az illetén automatok létrehozására, melyek előttünk most csak rendkívül gyermekes játék gyanánt tűnnek föl, ha azt nem reménylették volna, miszerint ugyanazon feladatot valódi komolyságában is megfogják oldhatni. Az idősebb *Droz*-féle író fiú Németországban néhány év előtt még nyilvánosan mutogatott. Kerékművezete olyannyira bonyolult, hogy nem épen közönséges fej kívántatik ahhoz, hogy csupán működését kibőtűzhesse. Ha pedig halljuk, miszerint e fiúnak s készítőjének, bűbájlás gyanújából, huzamos ideig a spanyol inquisitio börtöneiben kellett szenvednie, s csak nagy nehezen mentettek föl, kitétszik, hogy maga e játékművek emberhezi hasonlósága azokban az időkben elég volt arra, hogy még természeti eredetöket is gyanússá tegye. És ha az akkori mechanikusok tán nem tápláltak is oly reményt, hogy éles elméjük teremtményeibe erkölcsi tökélyekkel bíró lelket lehelhetnének, találkoznának talán még ma is elegenden, kik örömetest nélkülöznek szolgálk erkölcsi tökélyeit, ha

*) Kivonat *Helmholtz* „Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte“ című előadásából. Königsberg, 1854.

egyszersmind morális tökéletlenségeik eltávolíthatók leendenének, s azon kívül a gépies szabályszerűség, valamint a sárgaréz és aczél tartóssága lenne elérhető a hús és csont mulékonysága helyett. Tehát a czél, melyet a mult századok találékony fői, mint nem kételkedhetünk, egész komoly dolgot s nem mint valami érdekes időtöltést tűztek magok elé, merészen volt választva, s az éleseszűséget oly mértékben igénybe vette, hogy ezen czél maga nem kevésbé járult azoknak a mechanikai segédeszközöknek gazdagításához, melyek segélyével a későbbi kor gyümölcsözőbb útra tudott lépni. Most nem oda törekszünk már, hogy oly gépeket állítsunk elő, mik egy ember ezernyi különféle működését végezik, sőt ellenkezőleg azt kívánjuk, miszerint valamely gép egy foglalkozást, de e z e r ember helyett végezzen.

E törekvésből, t. i. élő lényeket utánképezni, látszik származni, — ismét félreértés folytán — egy másik eszme is, a mi a tizenhetedik s tizennyolczadik századra nézve, mintegy új „bölcsék köve“ lett. Az lett a feladat, hogy örök mozgonyt állítsanak elő. Ez alatt oly gépet értettek, a mely a nélkül, hogy felhúzatnék, a nélkül, hogy hajtására vízesést, szelet, vagy más természeti erőket kellene alkalmazni, magától szünetlenül mozgásban legyen, hajtóerejét folyvást önmagából nyervén. Állatok és emberek lényegileg megfelelni látszottak egy ily készülék eszméjének, mert ezek életök tartama alatt erősen és tartósan mozogtak, senki sem húzta fel, vagy indítá el őket. A táplálkozás és erő kifejtés között levő összefüggéssel persze nem voltak képesek tisztába jönni. A táplálkozás csak azért látszott szükségesnek, hogy mintegy az állati gépezet kerekeit megkenje, az elhasználtat kipótolja, a régit megújítsa. Erő kifejtés önmagából — ez látszott a szerves élet leglényegesebb sajátágának, valódi quintessentiájának. E szerint, ha embereket akartak utánalkotni, úgy legelőször is a p e r p e t u u m m o b i l e lett volna föltalálandó.

E mellett, úgy látszik, hogy második helyen még egyéb reményök is volt, mely a mi okosabb korunkban minden esetre első rangu helyet igényelt volna az emberek fejében. A perpetuum mobilének ugyanis megfelelő fogyasztás nélkül, tehát semmiből, kimeríthetlen munkaerőt kellendett teremtenie. A munka pedig pénz. Csábítólag hatott tehát annak a gyakorlati nagy feladatnak a r a n y o s megoldása, a mely után minden évszázad furfangos emberei a legkülönbébb úton törekedtek, — tudniillik: semmiből pénzt csinálni. A hasonlatosság a bölcsék kövével, melyet a régi alchymisták kerestek, tökéletes volt, annak is a szerves élet quintessentiáját kellendett tartalmaznia s képesnek lennie aranyat készíteni.

A keresésre ösztönző sarkantyú éles volt, s azok szellemi tehetségét, kik keresni indultak, nem szabad, legalább sok esetben, kevésre becsülnünk. E feladat minősége egészen alkalmas vala töprengő egyéneket lebilincselni, őket éveken át körben hurczolni, a látszólag mindegyre közelgő remény által újra meg újra megcsalni, s végre örületbe sodorni. A phantom nem hagyta magát

megfogatni. Lehetetlen volna történetét adni e törekvéseknek, mivel a legjobb fők, kik közt az idős Droz is említetik, maguk meggyőződtek kísérleteik sikeretlen voltáról, s természetesen nem igen voltak hajlandók arról sokat beszélni. De a zavartabb fejűek elég gyakran hirdették, hogy nekik a nagy találmány sikerült, és mivel előadásuk helytelensége mindig csakhamar kitűnt, a dolog rossz hírbe jöve, lassanként azon nézet szilárdult meg, hogy a feladat megoldhatatlan; a matematikai mechanika is az ide tartozó problémákat, egyiket a másik után le tudta győzni, s végre szigorúan és általánosan be tudta bizonyítani, hogy legalább tisztán mechanikai erők alkalmazásával perpetuum mobile nem létesíthető.

Ezzel a gépek hajtó- vagy munkaerejének fogalmához jutánk el, s vele továbbra is igen sokat kell foglalkoznunk. Ugyanazért magyarázatát kell adnom mindennek előtt. Az világos, hogy a munka fogalma a gépekre akkor vitetett át, midőn összehasonlíták működéseiket az emberek- s állatokéival, melyeket pótolniok kellett. A gőzgépek munkája még ma is lóerők szerint számítatik. Az emberi munka értéke azonban részint a vele egybekötött erő kifejtés szerint (az erősebb munkást többre becsülik), részint pedig a megkívántató ügyesség szerint határozatik meg. Űgyes munkások nem teremthetők elő, pillanat alatt, tetszés szerinti számban, ezeknek tehetséggel s kitanultsággal kell birniok, kiképzésök időt és fáradságot kíván. Ellenben egy gép, mely bizonyos munkát jól végez, bármikor is, tetszés szerinti számú példányokban előállítható, azért itt nem is bír túlnyomó beccsel az ügyesség, mely az emberi ügyességet oly irányokban joggal megilleti, hol ez gépek által nem pótolható. Azért a munkamennyiség fogalmában a gépeknél csupán az erő kifejtés tekintetbe vételére szorítkoztak, mi annyival inkább fontosabb volt, mivel tényleg a legtöbb gép arra van rendelve, hogy épen a működés hatalma által múljon fölül embereket és állatokat. Miért is mechanikai értelemben a munka fogalma egyenlővé lett az erő kifejtésével, s én az alábbiakban szintén csak így fogom érteni.

De hogyan lehet megmérni, s a különböző gépeknél egymással összehasonlítani az erő kifejtést?

Itt egy kissé — lehetőleg röviden — a mennyiségtani-mechanikai fogalmak kevésbbé kies mezején kell átvezetnem önöket, hogy oly álláspontra juszanak, honnan jutalmazó kilátás nyílik, és ha a példa, melyet alapul választok, egy vízi malom vashámmal még elég regényesnek tetszhetik is, fájdalom, figyelmen kívül kell hagynom a sötét erdei völgyet, a esergedező patakot, a sziporkázó kohót és a fekete cyclopsalakokat, s a figyelmet egy pillanatra a gépmű kevésbbé költői oldalára kérem fordítani. Ez egy vízi kerék által hajtatik, melyet a lezuhanó víztömegek hoznak mozgásba. A vízikerék tengelye egyes helyeken kis, kiálló részekkel, pöczkökkel bír, melyek forgás közben a nehéz pörölyök nyeleit megragadják, hogy fölemeljék s aztán megint leejtsék. A leeső pöröly munkálja meg az alája tolt ércztömeget. A munka, melyet a gép végez,

a jelen esetben, tehát abban áll, hogy a pöröly tömegét fölemeli, mi végre ezen tömeg nehézségét le kell győznie. Erőkifejtése e szerint, különben egyenlő körülmények között, arányos leend a pöröly súlyával, tehát pl. meg kell kettőztetnie, ha ama súly megkettőztetik. De a pöröly működése nem csupán súlyától, hanem azon magasságtól is függ, melyről leesik. Ha két lábnyit esik, nagyobb hatályt gyakoroland, mint ha csak egy lábnyit esnék. Innen pedig világos, hogy ha a gép bizonyos erőkifejtéssel a pörölyt egy lábnyira emelte, ugyanazon erőkifejtést még egyszer kell gyakorolnia, hogy azt még egy lábnyival fölebb emelje. A munka tehát nemcsak akkor lesz megkettőzve, ha a pöröly súlya kétszeres, hanem akkor is, ha az esési magasság megkettőztetik. Ebből könnyen beláthatni, hogy a munkát a fölemelt súly s az esési magasság szorzománya által mérjük. S a mechanika valósággal így is mér, munkamértékét lábfontnak nevezi — azaz: egy font súly egy lábnyira emelve.

A míg vashámorunk munkája abban áll, hogy a nehéz pörölyfejeket a magasba emeli, a hajtóerő, mely mozgásba hozza, az által ered, hogy víztömegek leesnek. A víznek bizonyára nem szükséges mindig függélyesen esnie, folyhatik egy kissé hajlottabb ágyból is, de mégis mindenkor, hol vízimalmok hajtására szolgál, magasabb helyről alacsonyabbra kell szállnia. A tapasztalás és elmélet egybehangzólag azt tanítja, hogy ha egy mázsa súlyú pörölyt egy lábnyi magasra kell emelni, ahhoz legalább egy mázsa víznek egy lábnyiról való leesése kívántatik, vagy, a mi azzal egyenértékű, két mázsányinak fél lábnyiról, vagy négy mázsányinak egy negyed lábnyiról való esése, s i. t. szükséges; szóval, ha a leeső víztömeg súlyát épen úgy az esés magasságával szorozzuk s munkája mértékeül tekintjük, mint azt a pörölynél tevénk, akkor a munka, melyet a gép a pöröly egyszeri fölemelése által végez, lábfontokban kifejezve, legjobb esetben csak épen oly nagy lesz, mint az ugyanazon idő alatt lezuhanó víz lábfontjainak száma. Sőt a valóságban e viszony el sem éretik, hanem a zuhanó víz munkájának nagy része használatlanul veszendőbe megy, miután az ember örömet áldoz fel valamit az erőből, hogy nagyobb gyorsaságot érhesse el.

Megjegyzem még, miszerint e viszony változatlanul ugyanaz marad, hajtassuk akár a pörölyöket közvetlenül a vízikerek tengelye által, akár vitesük át a kerék mozgását közbeillesztett fogaskerekek, végetlen csavarok, hengerek és kötelek által a pörölyökre. Ily eszközök által annyit mindenestre el lehet érni, hogy a vízmű, mely az első egyszerű szerkezetnél csak egy lábnyi súlyú kalapácsot tudott emelni, képessé tétetik egy 10 mázsásnak emelésére, de e nehezebb kalapácsot vagy csak tízedrésznyi magasságra fogja emelni, vagy tízszer annyi időre lesz szüksége, úgy hogy el végre is akár hogyan változtassuk is a gépezet által a működő erő nagyságát, mégis bizonyos időben, mi alatt a patak bizonyos víztömeget szolgáltat, mindig csak bizonyos, meghatározott munkát végezhet.

Gépezetünk tehát egyelőre nem tett egyebet, csak fölhasználta a leeső víz nehézségi erejét, hogy vele pörölyei nehézségi erejét legyőzze, s ezeket fölemelje. Ha egy pörölyt annyira, a mennyire kellett, fölemelt, azt ismét elereszti, az pedig lecsapódik az ércztömegekre, melyek alája tolvák, s azokat megmunkálja. De miért gyakorol a lecsapódó pöröly nagyobb erőt, mint ha egyszerűen saját súlyával hagyjuk nehézkedni az általa megmunkálandó ércztömegekre?

Honnan van az, hogy ereje annál nagyobb, minél magasabbról esik le? Nagyobb magasságról lezuhanva, nagyobb is a sebesség, melylyel a pöröly lecsap. Látjuk tehát, hogy ebben az esetben a pöröly munkaképessége nemcsak tömegétől, hanem sebességétől is függ. Ugyanezt tapasztaljuk más esetekben is. Mozgó tömegek sebessége gyakran használt eszköz nagy hatásokat létesíteni. Megemlítem például a kilőtt puszkagolyó romboló hatásait, pedig nyugvó állapotában a legártatlanabb valami, megemlítem a szélmalomokat, mik hajtóerejüket a mozgó levegőtől, ettől a különben oly könnyű, oly finom anyagtól nyerik. Meglephet bennünket, hogy a mozgás, mely az anyagi testek oly lényegtelen s mulékony adalékjának látszik, oly hatalmas működéseket képes gyakorolni. Valósággal azonban a mozgás csak azért látszik közönségesen mulékonynak, mivel minden földi test mozgásának szünetlenül ellenébe működnek a gátoló erők, surlódás, légellenállás stb., s így aztán persze a földi test mozgása folyvást gyöngül, míg végre megszűnik. Ellenben az oly test, melyre gátoló erők nem hatnak, ha egyszer mozgásba hozatott, mozogni is fog az örökön-örökké a nélkül, hogy sebességéből bármi csekélyet is veszítene. Így például tudjuk, hogy a bolygók az akadálytalan világűrben évezredek óta változatlanul keringenek. Csak gátoló erők által lehet a mozgást lassítani és megsemmisíteni. Valamely mozgó test, mint például a lezuhanó pöröly vagy a kilőtt golyó, ha más testbe ütődik, azt addig szorítja össze, vagy annyira nyomul belé, míg azon ellenállási erők összege, melyeket az érdeklött test az összenyomatásnak vagy részecskéi szétválasztásának ellene szegez, elegendő nagy arra, hogy a pöröly vagy a golyó mozgását megsemmisítse. A tömegek mozgását abból a tekintetből, hogy a mozgás mindig bizonyos munkaerőt képvisel, az illető tömeg eleven erejének nevezik. E szó: „eleven“ itt természetesen, egyáltalában nem vonatkozik élő lényekre, hanem csak arra való, hogy a mozgás erejét megkülönböztesse a veszteglő nyugalomtól. Ily veszteglésben van például a nyugvó test nehézségi ereje, mely az alzatra folytonos nyomást gyakorol ugyan, de semmi változást elő nem idéz.

Vashámorunkban tehát a munkaerőt legelőször is zuhanó víztömegben, majd a fölemelt pöröly munkaképességében s harmadszor a leeső pöröly eleven ereje alakjában láttuk. A harmadik alakot azonban át lehetne változtatni megint a másodikra, ha a pörölyt egy felette rugalmas és elég erős aczélgerendára hagynók esni. Vissza fogna az pattanni, és pedig a legkedvezőbb esetben csak

oly magasra pattanhatna vissza, a mennyiről leesett, de magasabbra soha, E közben tömege tehát ismét fölemelkednék s azon pillanatban, midőn legmagasabb pontját elérte, az emelt lábfontoknak ugyanazt a mennyiséget képviselné, mint a leesés előtt, de nagyobbbat sohasem; a mi tehát annyit jelent, hogy az eleven erő épen akkora munkamennyiséget képes újra létrehozni, mint az, a melyből ő származott. Az eleven erő ezzel a munka mennyiséggel e szerint egyenértékű (aequivalens).

Fal-óráinkat súlyedő súlyok, a zsebórákat feszített rúgók hozzák mozgásba. Oly súly, mely a földön fekszik, oly rúgó, mely nincs feszítve, semmi hatást nem idézhet elő, s hogy erre szert tehessünk, a súlyt előbb emelni, a rugót feszíteni kell. Ez történik, midőn az órát felhúzzuk. Az ember, ki az órát fölhúzza, a súlylyal vagy a rúgóval bizonyos munkaerőt közöl, és a súly, vagy a rúgó a legközelebbi 24 óra alatt, lassacskán épen annyi munkaerőt költ el, a mennyi neki kölcsönöztetett, elfogyasztja t. i. apródonként a kerekek surlódásának, az ingát akadályozó légellenállásának legyőzésére. Az óra kerékműve nem hoz tehát létre munkaerőt, mely vele közölve nem lett volna, hanem csak a néki adottat osztja el egyenletesen, hosszabb időre.

Szorítsunk egy szélpuska hengerébe légsűrítő szivattyúval nagy mennyiségű levegőt. Ha aztán a kakas leeresztésével a dugattyú csapját ki nyitjuk, s az összeszorított levegőt a puska csövébe bocsátjuk — ez a levert golyót hasonló erővel röpíti ki, mint a meggyuladó lőpor. Már most meghatározhatjuk a munkát, melyet a levegő beszivattyúzásakor kifejtettünk s meghatározhatjuk az eleven erőt, mely a kilövéskor a golyóval közöltetett; de ez utóbbit sohasem fogjuk nagyobbnak találni, mint az elsőt. Az összeszorított levegő nem hozott létre munkaerőt, hanem csak a vele közöltet adta át a kilőtt golyóknak. S míg mi tán egy negyed óráig szivattyúztunk, hogy a puskát megtöltsük, ezen erőnk a kilövéskor néhány szempillantás alatt használtatott fel; de persze, mivel működése oly rövid időre volt összeszorítva, a golyóval sokkal nagyobb sebességet is közölt, mint a minőt karunk egyszerű felhajtással eszközölhetett volna.

E példákbl látják önök, s a matematikai elmélet az úgy nevezett mechanikai erőknél, tehát a szoroson vett mozgási erőknél minden hatására nézve szigorúan be is bizonyította, hogy gépeink s készülékeink, akár miként legyenek is azok szerkesztve, munkaerőt nem hoznak soha létre, hanem csupán azt a munkát, melyet velők közönséges természeti erők, lezuhanó víz, mozgó szél, vagy az emberek s állatok izomereje közölt, — azt a munkát ismét kiadják más alakban. Miután e törvényt a mult század nagy matematikusai egész általánosan megállapították, egy oly perpetuum mobilén, mely pusztán a mechanikai erőket — nehézséget, rugalmasságot, folyadékok és gázok nyomását — venné igénybe, már csak zavart fejű, vagy tanulatlan emberek töprenghetek. De persze van ezeken a mechanikai erőkön kívül még elég oly természeti erő, — milyen p. a hő, villanyosság, delejesség, fény, vegyrokonság, — melyeket

nem szokás ugyan a tisztán mozgási erőkhöz számítani, s a melyek mégis mindannyian szorosan összefüggenek a mechanikai processusokkal is. Alig van a természetben oly processus, mely egyúttal mechanikai hatásokkal ne járna, s melyből mechanikai munkát ne lehetne nyerni. Már pedig ezekre az erőkre nézve nem lehetett oly könnyedén eldönteni a perpetuum mobile kérdését, mint a szorosan vett mechanikai erők mezején. Ezen irányban a perpetuum mobile még sokáig a nyílt kérdések közé tartozott. A kérdés mivoltát néhány példa jobban föl fogja világosítani.

A szélpuskánál a levegőt beszivattyúzó emberi kar kölcsönözte azt a munkát, mely a kisütéskor értékesítendő volt. A közönséges lőfegyverekben azonban az összeszorult gáztömeg, mely a golyót kilöki egészen más úton, t. i. a por meggyuladása következtében áll elő. Elégése közben ugyanis a lőpor nagyrészt légnemű égési terményekké változik át melyek sokkal nagyobb tért igyekeznek elfoglalni, mint a minő a poré volt. Látható tehát, hogy a lőpor használata megkimél bennünket attól a munkától, melyet a szélpuskánál az emberi karnak kellett végeznie.

Még leghatalmasabb gépeinkben, a gőzgépekben is légnemű test, t. i. a vízgőz összeszorítása s terjeszkedési törekvése hozza a gépet mozgásba. A gőzt azonban nem valami külső mechanikai erővel szorítjuk össze, mint a szélpuskában a levegőt, hanem az által, hogy az elzárt kazánban levő vízhez meleget vezetünk, azt gőzzé változtatjuk, melynek mindjárt keletkezésekor a szűk tér miatt nagy feszültsége van. Tehát a bevezetett melegség az, mely itt mechanikai erőt létesít. Ezt a meleget, mely a gép fűtésére vagy, helyesebben mondva, a víz elpárolgatására szükséges, többféleképen előállíthatnók; a legközönségebb mód a szén elégetése.

Az égés chemiai processus. Léghörünk egyik alkatrészének, az oxigén-gáznak erős vonzalma, vagy — mint a vegytan mondja — erős rokonsága van az éghető testek alkatrészeihez, mely vonzalom azonban csak magas hőmérsék-nél lép ki a cselekvés terére. Mihelyt az éghető testnek p. a szénnek egy része eléggé áthevül, azonnal oxigénrészecskék rohannak oda, s a szénrészecskékkel nagy mohón egybekelnek. Ezen egybekelésnek vagy — mint a chemiában mondják — vegyülésnek eredménye a szénsav, az a sajátságos légnem, mely a habzó serből vagy champagneiből szökken fel. A részecskék ezen mohó találkozásánál melegség és fény fejlik ki, valamint általában minden erős rokonságú két test vegyülésekor melegség, — és ha ez izzásig megy — fény áll elő. Látni való tehát, hogy elvégre is vegyfolyamatok és vegyerők szolgáltatják azt a roppant munkamennyiséget, melyet a gőzgépekben bámulunk. A lőpor elégeése hasonlókép vegyfolyam, mely a lőfegyver golyóját eleven erővel látja el.

Gőzgépeink a melegségből mechanikai munkát fejtenek, de viszont mechanikai erőkkel meleget is állíthatunk elő. Minden ütés, minden dörzsölés megteszi azt. Az ügyes kovács a vasrúdat puszta kalapálással izzóvá tudja

tenni; kocsikerekeink tengelyeit a kenés óvja meg, hogy a surlódás miatt meg ne gyuladjanak. Sőt az újabb időkben ezt nagy mértékben fel is használták. Némely gyárakban, hol főlöszleges vízerő volt kéznél, azt arra használták, hogy két nagy vaslemezt, melyek közül az egyik gyorsan forgott tengelye körül, egymáshoz dörzsöltessenek. A lemezek megtüzesedtek, melegök füté a szobát, pótolták a kályhát tüzelőszer nélkül. S nem lenne-e talán a lemezek által előidézett melegség elegendő egy kis gőzgépet fűteni, mely viszont a lemezeket mozgásban tartaná? Hiszen ekkor a perpetuum mobile fel volna találva. E kérdés csakugyan fölmerülhetett s a régiebb mechanikai-mathematikai vizsgálódások által nem volt egyáltalában eldönthető. Sietek előre megjegyezni, hogy az újabb physika az efféle kérdésekre határozottan tagadó választ adott.

Ilyenforma terv volt az, melylyel egy speculativ amerikai nem régiben az európai iparos világot izgalomba hozta. A közönség a villanydelejes (magneto-elektikus) gépeket, mikkel köszvényes betegségeket és hűdéseket gyakran gyógykezelnék, több oldalról ismeri. Ha egy ily gép delejét gyors forgásba hozzuk, erős villanyáramokat nyerünk. Ha ezeket vízen vezetjük keresztül, a vizet felbontják két alkatrészére: hydrogégázra és oxygégázra. A hydrogén elégetése által megint víz keletkezik. Ha ezen égés nem a közönséges, légköri levegőben — melynek az oxygégáz csak ötödrésze, — hanem tiszta oxygégázban történik s a lángba egy darabka krétát tartunk, akkor ez fehérizzásba jön, s a napéhoz hasonló Drummond féle mészfényt adja. Egyúttal a láng igen jelentékeny melegmennyiséget fejt ki. Az ökos amerikai a víz villanyos szétbontásakor nyert gázokat ily módon értékesíteni akarta, s azt állította, miszerint elégetésök annyi melegséget adott, hogy vele egy kis gőzgépet fűthetett, mely viszont a villanydelejes gépet hajtotta, a vizet szétbontotta s így magának tüzelőszert folyvást önmaga készített. Persze ez a világ leggyönyörűbb találmánya lenne, egy oly perpetuum mobile, mely a hajtó erőn kívül még napfényhez hasonló világosságot is teremtene, s a mellett még a szobákat is fűtené. A dolog nem volt roszul kigondolva. Tudva volt, hogy az említett eljárásban minden egyes lépés csakugyan lehetséges, s mégis azok, kik már akkoriban ismerték az idevágó újabb physikai dolgozatokat, mindjárt az első hír hallatára bizton állíthaták, hogy ez is a régés Amerika meséi sorába tartozik; a mint csakugyan mese is maradt.

Főlöszleges lenne a példák számát még szaporítani. Már az eddigiekből is láthatják önök, hogy a melegség, rugalmasság, delejesség, fény, vegyrokonságok mily szoros kapcsolatban állanak a mechanikai erőkkal. A természeti erők ezen különféle nyilvánulásai közül akármelyikkel elő lehet állítani megint egy másikat, s többnyire nem is egyféle, hanem igen sokféle módon. Az pedig bizonyos, hogy ha valami úton, módon sikerülne oly értelemben, mint az az amerikai magáról állította, mechanikai erőkkal chemiai, villanyossági, vagy más természeti processusokat előidézni, mik valami kerülő úton, — de a nélkül, hogy a

gépben szereplő anyagokat maradandólag megváltoztatnák — megint mechanikai erőket szolgáltatnának, és pedig a kezdetinél nagyobb mennyiségben, az bizonyos, hogy akkor a nyert erő egy részével a gépet folytonos működésben lehetne tartani, a többit pedig valami más célra lehetne fordítani. Attól függ tehát minden, vajjon lehetne-e a természeti erők cserehatásainak bonyolult labirintjában oly körútra bukkanni, mely kiindulva mechanikai processusból, kémiai, villanyossági, delejességi és melegségi processusok közbeiktatásával megint mechanikai processusokra vezetne vissza, és a mellett munkanyereséget mutatna fel. Mihelyt egyetlen egy ily körút ismeretes, fel van találva a perpetuum mobile.

De a régi perpetuum mobile-keresők sikertelen próbálgatásain okulva, most már nem sokat bajlódtak afféle combinatiók keresgésével, mik perpetuum mobilét látszottak ígérni, hanem e helyett a kérdést megfordították. Nem kérdezték többé: vajjon miként használhatnám fel a természet-erők ismert és ismeretlen viszonyait, hogy perpetuum mobilét szerkeszthessek, hanem azt kérdezék: ha a perpetuum mobile lehetetlen volna, minő viszonyok fűznék akkor a természeti erőket egymással egybe. A kérdésnek e megfordításával mindenmegvoltegyeserre nyerve. A természeti erők azon viszonyait, mik az imént említett föltevésből következnek, könnyen és teljesen meg lehetett állapítani. Az ide vágó vizsgálódások folytán azt találták, hogy az erőknek ismert összefüggései e föltevés következményeivel teljes összhangzásban vannak, s azonfelül rájöttek egyúttal olyan *) viszonyok nyomára is, mik előbb ismeretlenek valának, s miknek helyességét vagy helytelenségét még meg kellett vizsgálni. Hogy e vizsgálatok következtében a perpetuum mobile kérdése miként döntetett el, azt már az eddigiekből is könnyen elgondolhatják. Körút, melyen megfelelő fogyasztás nélkül munkát lehetne nyerni — a természetben nem létezik. A perpetuum mobile lehetetlen.

Fordította :

N. J.

*) Itt Helmholtz a mechanikai hőelmélet két alaptörvényére céloz. A jelen kiadványban aligha lett volna helyén ezekről is szólni; más alkalomra tartjuk fenn.

Szerk.

Adatok az agy működéséhez.

Hogy az ember s állatok szellemi tevékenysége az idegrendszer központi része, — nevezetesen az agy működésének tulajdonítandó, ezt a tudomány már régen megczáfolhatlan bizonyítékokkal igazolá. Az azonban, hogy mily módon függenek össze az egyes szellemi működések az agy egyes részeivel, eddigelé csak egész általánosságban volt ismeretes. Az arra vonatkozó, állatokon tett kísérletek a kiviteli nehézségek miatt meglehetősen ritkák, az egyes bűvárok által közölt eredmények pedig egymással ellenkezők valának. Igen elterjedt az élettani bűvárok közt azon vélemény, hogy az *értelem* (Intelligenz) székhelyét az agynak azon félteke alakú részei képezik, melyek a kifejlődésnek legmagasabb fokát az embernél érik el, s az agynak minden többi részét befödve, az egész koponyaboltozatot kitöltik. Ezen értelmezésnek lényeges támaszát az képezé, hogy a legnagyobb értelmiség épen a nagy agyféltekékkel esik össze, mely a többi állatokkal szemben, az embernél érte el legtökéletesebb kifejlődését.

A német természettudósok drezdai gyűlésén azonban *Goltz*, königsbergi tanár az élettani szakosztálylyal kísérleteinek egész sorozatát közlé, melyek az értelem székhelyét illető, eddigi nézeteinket, legalább némileg, okvetlen módosítandják. *Goltz* több békának agyféltekéit távolítá el az agy minden többi részének épen hagyása mellett, s rajtuk a következő tüneteket észlelé:

„Az agyféltekéktől megfosztott béka semmi önkéntes mozgást nem tett. Magára hagyatva, éhezve bármeddig, ugyanazon helyen maradt, s akár múmiává aszik, hogysesm helyét változtatná. Ha számos rovarral együtt üvegharang alá helyezük, soha sem kapkod ezek után, általában egészen részvétlenül viseli magát s csak akkor tesz egy-egy mozdulatot, ha a rovarok egyike testére mászik. Az ily állat tehát olyan mint valamely gép, mely minden értelemtől megfosztva, egyedül csak átterjesztett (reflex) mozgásokat képes végezni *) s

*) **Á t t e r j e s z t e t t m o z g á s** (Reflexbewegung) alatt azon önkénytelen izomösszehúzóást értjük, mely bizonyos érzési idegek környi (periphericus) részének izgatása következtében egyes izmokban, izomcsoportokban, vagy egész izomkészülékekben idéztetik elő. Az érzési idegek környi részére gyakorolt ingernek átvitele a mozgási idegek környi részére az ideg központ (agy, vagy gerinczagy) közvetítése által jó létre. — A közéletből számtalan példáját ismerjük az

mégis bebizonyítható, hogy bír értelemmel; tehát az agyféltekék nem lehetnek az értelem kizárólagos szervei.

Ha az ily csendesen ülő állatot pl. ismételt tűszúrásokkal izgatják, ugrásokat fog tenni, s ezen ugrások alkalmával az útjába tett akadályokat nagy biztossággal ki tudja kerülni. Ha már most az ismét lecsendesedett állatot pontosan az előbbi helyzetbe tesszük s bőrének ugyanazon részeit izgatjuk, de az elébe tett akadályok helyzetét megváltoztatjuk: más irányban fog ugrani s az akadályokat ismét kikerüli. Én azt hiszem, ezen kísérleteket nem lehet másképp magyarázni, mint hogy az ily állat bír értelemmel.

Ezen állítást még jobban megerősítendő, *Goltz* egy ily békának hátsó végtagját oly módon kötö testéhez, hogy azt mozgásra nem használható. Midőn azután ugyanazon kísérleteknek veté alá, daczára ezen, izomkészülékének használatát megakasztó körülménynek, még mindig képes volt az útjába tett akadályokat kikerülni. „Az agyféltekéktől megfosztott béka tehát ugyanoly számítást és ügyességet fejt ki az akadályok legyőzésében, mint a sértetlen; következőleg még teljes birtokában van az agy azon részének, mely ezen működést igazgatja“.

Az ily állat azonban nem egyedül csak külső izgatás következtében mozog, hanem akkor is, ha azon síkot, melyen nyugszik, oly hajlásba helyezzük, hogy veszélyeztetve van arról lecsúszni. Ha pl. valamely deszkára helyezzük s ennek egyik végét lassan felemeljük, akkor a lejtőn felfelé mászik, a deszka felső szélébe kapaszkodik s általában minden rendelkezésére álló módot felhasznál, hogy az egyensúlyt fentartsa. Agyféltekéiktől megfosztott s megvakított állatok ugyanezen ügyességet tanúsítják. Más részt oly béka, melynek agyféltekéi nem sértettek meg, hanem csak szemei irtattak ki, az egyensúly fenntartása körül tökéletesen hasonló módon jár el. „Az agyféltekéktől megfosztott

átterjesztett mozgásnak: ide tartozik, pl. karunknak önkénytelen visszarántása, ha újjunkat megszurjuk; a légzési utak izgatása következtében beálló köhögés; a tüsszentés, ha pl. a szaglási takhártyát bőven elválasztott takony, burnót, vagy mérsékelt világitás után rögtön napfény izgatja; a mély belégzés, ha testünket valamely hideg tárgy érinti; a garat felső részének izgatása következtében beálló hányás, míg alsó részének izgatása a garatizmok erélyes összehúzóását eszközli; a szemhéjak becsukódása, ha a könhártya van izgatva; sőt maga a légzés, a bélsár és húgy kiürítése is átterjesztett mozgásra vezethető vissza sat. — Az átterjesztett mozgások a célszerűség bélyegét viselik magukon s tökéletesen önkénytelenek, miről meggyőződhetünk alvóknál s hűdötteknél, a kik pl. a csiklandozást, vagy a bőrnek bármely más izgatását épen nem érzik s végtagjukat mégis visszarántják, továbbá lefejezett állatoknál, különösen hidegvérűeknél. Hogy az akarat és szokás az átterjesztett mozgásokat gyengíteni, késleltetni, úgy némely esetben megsemmisíteni is képes, ezt szintén tapasztalásból tudjuk; így a csiklandozást nyugodtan eltűrjük, ha el vagyunk rá készülve, míg ellenkező esetben okvetlen bekövetkeznek a vele járó átterjesztett mozgási tünetek.

A fordító.

béka tehát az egyensúly fentartásában ugyanoly ügyességet fejt ki, mint a sértetlen“.

Ha a béka agyának a féltekéken kívül még azon részét is eltávolítjuk, mely az emberi agyban a két ikertestnek (*Corpora bigenia*) felel meg*), úgy hogy az idegközpontból csupán csak a durványos agyaes, nyúltagy és gerinczagy marad meg, ez esetben a béka az izgatásokra még erélyesen fog ugyan mozogni: az egyensúlyt azonban nem igyekszik többé fentartani. „Ha a síkot, melyen nyugszik, ferdén állítjuk; arról teli zsák módjára fog lezuhanni.“

Hasonló tüneteket észlelünk oly békán, melynek agyából a féltekék épen hagyása mellett egyedül csak a látkarélyok lőnek eltávolítva. „Ezen részek tehát az egyensúly fentartásának központjai. Az agyféltekéktől megfosztott béka minden rendelkezésére álló módot ugyanoly ügyességgel képes az egyensúly fentartására felhasználni, mint a sértetlen; az ily módon csonkított állat tehát e tekintetben is értelmet tanúsít“.

Oly békák, melyeknek agyféltekei s látkarélyai eltávolítottak s tehát csak durványos agyaesuk, nyúlt s gerinczagyuk maradt meg, ha hátukra fordíttatnak, ismét hasukra fordulnak vissza. Ha ezen mozgásokat, pl. oly módon, megnehezítjük, hogy egyik végtagját testéhez erősítjük, a csonkított béka ugyanoly ügyességet fog tanúsítani, hogy ismét hasára forduljon, mint a sértetlen.

„Mindezek után a csonkított agyú állatok nem annyira az értelem különböző foka által térnek el egymástól, mint az által, hogy értelmük csak korlátozottabb határokon belül nyilvánul. Minél kevesebb agya van az állatnak, annál kevesebb működését észleljük; ezen működések azonban értelemmel történnek. *A mit mi tehát értetlennek nevezünk, nem oly valami, a mi valamely körülírt szerv által létesítettik, hanem bizonyos működések számára a központi szervekhez van kötve.*

Ha valamely állatnak egész agya eltávolítottatik, gerinczagya által még mindig képes bizonyos működéseket végezni. Végtagjait törzséhez közelíti, s ha lazokat más helyzetbe tesszük, ismét visszahúzza; ha azonban ezen működésében valamiképen akadályozzuk, nem lesz többé képes az akadályokat legyőzni.

Goltznak ezen közleménye arra indítá *Rosenthal* tanárt, hogy egy galambon még 1862-ben tett észleleteit szintén közzé tegye.

„Egy galambot, — mondja *Rosenthal*, — agyféltekéit eltávolítván, etetés által hosszabb ideig életben tartottam. A galamb a műtét után néhány hétre, minden kimutatható ok nélkül, gyakori mozgásokat kezdett tenni. Egy hosszú asztalra téve egyenes vonalban haladt annak széléig, s midőn azután egyik lábával a levegőbe lépett, elkezdett szárnyaival csapkodni s mindaddig mozgott ide s tova, miglen sikerült mindkét lábával ismét az asztalra állani. Erre folytatá sétáját az asztal másik végeig, a hol azután az előbbi jelenet is-

*) A béka agyában az emberi agy két ikertestének kifejlődésileg megfelelő képletek: a terjedelmes látkarélyok (*lobi optici*.)

méltódtott s így folytatá ezt a legnagyobb szabályossággal egy óráig, sőt ennél is tovább.

Erre a galambot vigyázattal egyik vízszintesen tartott újjamra helyezém, a melyen csendesen ülve maradt, s újjaival úgy átkulcsolá, mint ezt az ágon, vagy rúdon ülő madarak rendszeren szokták. Midőn azonban újjamat tengelye körül forgatni kezdém, úgy hogy a galamb feje lefelé bukott, hogy a leesés ellen magát óvja, elkezdett szárnyaival csapkodni s újjaimon ismét helyet foglalt. Ezután két, vízszintesen tartott újjamra helyezém, úgy hogy mind-egyik lába egy-egy újjamon állott. Míg újjaimat nyugodtan tartám, a galamb is csendesen ülve maradt; midőn azonban egyik újjamat lejjebb bocsátám s a galamb ennek folytán oldalt hajlott, ismét szárnyait kezdé működtetni, a leesést megakadályozandó. Ha légbé röpítém, egészen rendszeren repült, csakhogy mindig egyenes irányban, mindaddig, míg csak a falhoz nem ütődött, mely mellett lassan lebocsátkozott, — vagy míg történetesen valamely tárgyra bukkant, melyre leülhetett, a hol azután csendesen ülve maradt, míg csak valami nem háborgatá.

Ezen észleletek minden esetre azt bizonyítják, hogy az egyensúly fentartásának s a „czélszerűen“ rendezett mozgásnak tehetsége az agyféltekéktől teljesen független. Mennyire engedik meg ezen tünetek az értelemnek maradékára következtetést vonni, — ennek eldöntésébe nem bocsátkozom.

A galambnak 18 hét múlva bekövetkezett halála után *Rosenthal* meggyőződött, hogy az agyféltekék tökéletesen hiányoztak, s ezzel egy magasabb-szervezetű állatnál részben bizonyíték szolgáltatott ugyanarra, amit *Goltz* a békánál észlelt, hogy t. i. az egyensúly érzete s összetett mozgások általi fentartása az agyféltekéktől független. — Igen nagy fontossággal bírna, ha kivált magasabb rangú gerinczeseknél, *Goltz* többi állításai is bebizonyulnának. — (*A „Naturforscher“ 1868. 50. sz. alatt.*)

A krétáról.

A kréta, mint tudjuk, a földkéreg egy jelentékeny részét képezi. *) Vajjon miből áll és honnan származik ezen igen elterjedt anyag, mely a földfelület alkatához oly nagy mérvben járul? Ezen kérdés volt tárgya Huxley tanár egy előadásának, melynek rövid kivonatát a következőkben adjuk.

Ha górcső alatt krétából csiszolt lemezeket vizsgálunk, azt látjuk, hogy az igen apró magcsákból áll és ugyanazon tömegben mintegy beletemetkezve, számtalan testecskét különböztetünk meg, a melyek majd kisebbek, majd nagyobbak, átmérőjük középszámítás szerint egy századrész hüvelyk, de egyszerűs mind határozott alak és szerkezetet mutatnak. Ha továbbá víz alatt egy darabka krétát kefével dörzsölünk, és az így keletkezett tejszinű folyadékot úgy töltögetjük különböző edényekbe, hogy különböző finomságu üledéket nyerjünk, akkor a magcsákat és az apró, gömbölyű testecskéket elválaszthatjuk egymástól s visszavert és átmenő világosság mellett górcső alatt megvizsgálhatjuk. Ilyenkor azt látjuk, hogy azon gömbölyű testecsek mindegyike egy csodálatosan alkotott, elmeszesedett test, mely bizonyos számú, egymás mellé sorakozott kamrácskákból áll.

Ezen kamrás testek a legkülönbözőbb alakúak. A legismeretesebb alakok egyike a málnához hasonló; ez különböző nagyságú, golyóalakú kamrákból áll, melyek egymással összefüggenek. Az ilyeneket Globigerinának nevezzük s némely krétafaj csaknem kizárólag ilyenekből áll. Ilyen képződményt találtak Ehrenberg és Baily 1853-ban azon iszapban, mely Terra-nova és az azóri szigetek közt 10,000 lábnyi mélységből huzatott fel az atlanti tengerből. Az itt talált (s az Océánban a legkülönbözőbb nagyságban előforduló) Globigerinák kamrái azonban még bizonyos lágy állati anyaggal valának kitöltve.

Ezen lágy anyag az, melynek a héj vagy páncél keletkezését köszöni. A lehető legegyszerűbb állat ez; nem más mint egy darabka eleven kocsonya. Se szája, se idegei, sőt izmai és határozott szervei sincsenek. Élete csupán az-

*) Ezen kort azért nevezik krétakorszaknak, mert legelőször a fehér kréta szolgáltatott alkalmat tanulmányozására, nem pedig, hogy talán azon rétegek, miket magában foglal, csupa krétából állának. A kréta nagy mennyiségben előfordul Angliában (innen Albion neve), azonkívül még Francia- és Németország egy részében sat. de már Svájc és Magyarországon hiányzik.

által nyilvánul, hogy azon egyes fonalakat, melyek a karokat és lábakat pótolják, kinyújtja meg bevonja.

De ezen alak- és szervek nélküli állat mindamellett érez, növekszik és szaporodik, a tenger vizéből az abban létező csekély mennyiségű szénsavas meszet kiválasztja s vázát készíti magának belőle, még pedig oly mintára, melyet semmi ismert módon nem lehet utánozni. És ezen különös teremtmények azon mélységekben élnek és küzdenek az étellel, a melyekben találtak.

Szintén így bizonyult be, hogy a Cocolithek, melyeket Huxley a tenger iszapjában talált, gömbökké egyesülnek, mely alakban azokat Warwick Cocospheráknak nevezé; ugyan ezen képződményeket Sorby a krétában is feltalálta.

Ismét egy új, igen érdekes bizonyítékát birjuk tehát annak, hogy a kréta az Ocean jelenlegi iszapjával azonos. A Globigerinák, a Cocolithek és Cocospherák, melyek főalkatrészeit képezik, azon feltételek azonossága mellett tanúskodnak, melyek alatt mindkettő képződött. A krétában továbbá az ily alsóbb rangú vízi állatoknak 3000-nél több faját találták fel, és ezen fajok legnagyobb része — még ma is él a tengerben. Másrészt azonban a kréta azon idegenszerű hullók maradványait is tartalmazza, melyek egyidejűleg úszni és repülni tudtak, ilyenek a Pterodactylus, az Ichthyosaurus és Plesiosaurus, melyek ifjabb földrétegekben már nem találtak, de a krétánál régiebbekben igen bőven előfordúlnak; ép így az Ammonitek és Belemnitek, melyek a krétát és az azt megelőző korszakot jellegzik s a kréta végével eltűntek. Tehát a krétában olyan állatcsoportok mellett, melyek az élő fajoknak még jelenleg is képviselői, olyanokat is találunk, melyek már réges-régen kihaltak.

Valószínű, hogy az előítéletektől ment kutatások még magasabb rendű állatokat is fognak felderíteni, melyek létezése ép oly hosszú volt, mint az itt említett legalsóbb lényeké. Erre legalább Huxley mutathat egy példát, t. i. a *Terebratulina caput serpentis*-t, — mely jelenleg az angol tengerekben él, és már a krétában is bőven előfordult.

Nincsen oly hely a földszínen, mely az idők folytán a változások egész során át ne ment volna, a mennyiben majd száraz-föld, majd pedig tenger feneke vála. Ezen változás okai és ezen mozgások kétségkívül a dolgok természetes folyásán alapúlnak, mert még szemünk láttára, — napjainkban is történnek egyes, hasonló esetek. Hiteles bizonyítékok igazolják, hogy az északi félgömb némely része jelenleg észrevétlenül emelkedik; más részről indirecte, de igen valószínű bizonyítékok szólnak a mellett, hogy egy jelentékeny terület, — melyet most a csendes oceán borít, mióta azon állatok léteznek, — melyek eme tenger lakói, több ezer lábnyira süllyedt.

Fel kell tennünk, hogy azon physikai változások, melyek a földön a múltban előfordultak, — a fentebbiekhez hasonlóan — szintén csak természetes okok kifolyásai.

Gyaníthatnók-e azt, hogy azon módosulások, melyeken a földön lakó lények átmentek, más és nem ezen ok okozatai valának?

A krokodilok pl. oly állatok, melyeknek csoportja igen régi korba visszavezet; számosan található azon rétegekben, melyek a krétánál idősebbek, és még jelenleg is nagy számmal vannak a forró-földövi országok folyóiban képviselve. A krétában előforduló krokodilok nem azonosak azokkal, melyek a „régii tertiár“ korszakban található, és a régii tertiár-rétegek krokodiljai szintén nem azonosak az újabb tertiár-rétegek krokodiljaival, — valamint viszont ezen utóbbiak sem azonosak a jelenleg élőkkel.

Minden korszaknak megvoltak tehát saját krokodiljai, ámbár a krétakor óta valamennyien a jelenleg élő typushoz tartoznak s csupán az alak egyes részeiben különböznek egymástól, mit csak a szakértő avatott tekintete képes észrevenni.

Mi módon magyarázzuk ki magunknak a különböző krokodilfajok ezen hosszú sorát? Azt hinni, hogy a számtalan évszázad folyása alatt több egymásra következő krokodilfaj teremtett volna, nincs okunk. Ily nézetet a tudomány nem állíthat fel. Másrészt nincs okunk visszautasítani azon magyarázatot, hogy a különböző fajok valamennyien a krokodilok egy ős alakjától származnak, melyek külső okok hatásai által módosítottak; s ezen okok ép oly természetesek valának, mint azok, melyek a szervesvilág változásaira okot szolgáltatnak.

Ki volna hajlandó elvitatni, hogy a mi a krokodilokra nézve helyes, az a többi állat és növényekre is nem áll? Ha a fajok egy sora természetes úton fejlődött, alaptalan okoskodás volna ugyanezen képződési módot a többiekre nézve kétségbe vonni.

A kréta vastagsága több helyen meghaladja az ezer lábat; roppant hosszú idő szükségeltetik tehát arra, hogy azon parányi állatkák vázai, miknek átmérője csak egy század hüvelyk, ily roppant tömeget alkossanak. Miután bizonyos dolog, hogy a kréta nem egyéb, mint egy régi tenger iszapja, az is tény, hogy azon tenger, melyben a kréta képződött, roppant hosszú korszakon át létezett.

Norfolk partjának egyik legigézőbb pontján az agyag roppant tömegben van a krétára lerakódva, a mi azt mutatja, hogy ennek a kréta után kellett oda lerakódnia. De a kréta és a diluvium között egy aránylag igénytelen réteg terül el, mely növényi testeket bőrtönözött rideg kebelébe, melyek igen nevezetes történet szöszölői. Számos fenálló fát találunk benne azon helyzetben, a mint azok a talajból valaha kinőttek. Ott látjuk a fenyőfát tobozaival, mogyoróbokrokat gyümölcsöstől, cserfa törzseket, a Taxust és bükkfát. Ezen réteget azután elnevezték „erdőréteg“-nek.

Szólhatna-e világosabban bármily magyarázat? — Itt a tények beszélnek. A krétának a vízből kiemelkedni s szárazfölddé kellett változnia, hogy

rajta az erdei fák tenyészhessenek. Miután pedig ezen fák törzsei két, sőt három láb átmérőjűek, nem kevésbé bizonyos, hogy a szárazzá vált föld azon állapotban, s azon körülmények közt, hosszú időszakon keresztül megmaradt. De ezen hosszú időszaknak nemcsak a fenyő-, bükk- és cserfa törzsek az egyedüli bizonyítékai; arról az elefántok, orszarvuak és vizilovak számos maradványai is, mindenki által könnyen olvasható, élő bizonyítványt szolgáltatnak.

Ezen körülmények arról tudósítanak tehát bennünket, hogy a régi tengerfenék, a kréta felemeltetett és száraz földdé lőn, s úgy maradt mindaddig, míg erdők nőttek be az új talajt, s az állatok megnépesíték erdeit, melyeknek maradványait a geológok fellelék. Ezen szárazföld azután, a sok nemzedéken át élő elefántok szétszórt csontjai és agyaraival, melyek a régi fák gyökerei és levelci alá valának rejtve, lassanként a jegestenger ágyába süllyedt, mely ráteríté szemfedélként a roppant — víztömeget; míg hantok helyett az eltemetett vidékre századok hosszú sora alatt rárakódott az a több száz láb vastagságú agyagréteg. Azon helyeken, a hol azelőtt madarak himbálóztak az ágakon s hallattak, ki tudja milyen csodás hangokat, már most a rozmárok, fókák s más tengeri állatok úszkáltak, melyek jelenleg csak a legészakibb vidékeken találhatók.

A jegestenger iszapja azután ismét kiemelkedett ki tudja hány százados sírjából, megkeményedett s a mai Norfolk talaját képezé. A természet új erdőket nevelt, az állatok ismét megjelentek, csakhogy az elefánt és iramszarvas helyét most a farkasok, hódok sat. pótolák, s csak azután kezdődött még az, a mit mi jelenleg Anglia történetének nevezünk.

De bármily nagyok valának is a föld physikai változásai, nem kevésbé bámulatos tények kísérik azokat: a föld lakóinak változásai. Igen kevés élőlény hasonlít többé az őskoriakhoz. Bizonyos, hogy a magasabb szervezetű állatoknak egyike sem tartozott azon fajokhoz, melyek most léteznek. Az akkori madarak semmi tekintetben sem hasonlítottak azokhoz, melyeket valaha emberi szem látott.

Csupán a tenger lakói képeznek egy összekötő szalagot az ősvilág és a mostani, a mi világunk lényei között. — „*Naturforscher*“ I. 47-ik száma után.

Közli :

P. Gy.

Apróbb közlemények.

A Vénus átvonulásáról. — A Merkurátvonulásoknál, melyek eddigelé csupán e bolygó pálya-elemeinek meghatározására használtak, sokkal fontosabbak Vénus hasonnemű constellatioi; ezek ugyanis eléggé megbízható módot nyújtanak egy oly távolság meghatározására is, mely naprendszerünk fölmérésében alapvonalunkat képezi. Ezen alaptávol t. i. a föld távolsága a naptól.

Halley Edmund — az a híres csillagász, ki először jósolta meg egy üstökös visszatérési idejét, 1677-ben Szent-Ilona szigetén Merkur átvonulást észlelve, azt tapasztalta, hogy ezen észleléseket igen nagy pontossággal lehet végrehajtani. Arra a gondolatra jött, hogy az ilyen átvonulást fel lehetne használni a Merkur és nap közti távolságnak meghatározására. Ha ez egyszer pontosan ki van számítva, akkor van módunk belőle a föld és a nap közti távolságot is pontosan kiszámítani. Nem kell ugyanis egyebet tenni, mint erre az esetre alkalmazni Kepler 3-dik törvényét, mely kifejezi akármelyik két bolygóra nézve a naptóli középtávolságok és a körülkeringési idők közötti összefüggést.

De csakhamar belátta Halley,

hogy a Merkur közelsége miatt a naphoz pontos eredményre itt nem lehet számítani; s belátta azt is, hogy erre a célra sokkal inkább alkalmasak a Vénus átvonulásai.

Neki reménye sem lehetett, hogy a legközelebbi Vénus átvonulást 1761-ben megérhesse; azért felhívta a tudósokat, hogy ne mulasszák el ezen alkalmat, végtére a nap távol körül forgó kérdést eldönteni.

Ő 1742-ben meghalt, de a csillagászokat készen találta 1761-ben az égi tűnemény. Az akkori mérések ugyan inkább csak előkészületek voltak, de mikor 8 év múlva ezen ritka constellatio ismétlődött, Californiába, Otaheitiba, a Hudsonöböl közelébe, Előindiába, Laplandba (ide Hell Miksa, magyar csillagász), szóval a földnek legmeszebb eső tájaira mentek csillagászok, hogy minél több adatot nyerjenek, és hogy ha egy, két észlelő kedvezőtlen időjárás által gátolva lenne is, legalább a többiek használhassák fel az oly nagy idő közökben ismétlődő tűneményt.

A francia akadémia már 1761-ben elküldötte Le Gentilt, hogy Pondicheryben, Előindiában észleljen. Azonban kedvezőtlen időjárás követ-

keztében még tengeren találta őt az átvonulási idő, úgy hogy nem is csinálhatott észlelést. Miután pedig már olyan hosszú utazást tett, nem akart eredmény nélkül visszatérni és azért eltökélte magát, az úgy is 8 év múlva ismét bekövetkező tűneményt Indiában bevárni. De azért még sem érte el célját a szerencsétlen akadémikus, mert épen azon időben, mikor az észlelésnek történnie kellett volna, felhő, födte el a napot. Kénytelen volt tehát mégis eredmény nélkül visszatérni, mert a legközelebbi átvonulást, mely majd 1874-ben fog bekövetkezni, már csak még sem várhatta be.

A Vénus átvonulásai sokkal ritkábbak mint a Merkuriéi, míg t. i. ezekből körülbelül 12 esik egy századra; a Vénusnál minden átvonulást 8 év múlva követi a második, de azután 100 évbe telik, míg ismét Vénus vonul át a napon.

A jelen században még csak ez-tán lesz ily két átvonulás, t. i. 1874-en és 1882-ben. Ezek várhatólag a tudomány számára nagybecsű eredményeket fognak hozni. Várható, hogy — még sokkal inkább, mint 1769-ben el fognak széledni a csillagászok a föld minden részére, hol e tűnemény látható lesz, várható, hogy a mai eszközökkel, melyek 1769 óta annyira javultak, ezen fontos mérések sokkal pontosabban lesznek ismételhők. Remélhető, hogy a kormányok még inkább fogják pártolni ez ügyet mint 1769-ben, *) mert azt hisszük, hogy

*) D u r u y, a francia közoktatásügyi miniszter már is tesz lépéseket. A párisi tudományos akademiától legközelebb pro-

— ha egyéb nem — a tavali augusztusi teljes napfogyatkozás általánossá tette azt a meggyőződést, hogy a csillagásznak alkalmat kell adni az oly nagy időközökben visszatérő tűnemények minél kimerítőbb megfigyelésére.

Ebben van épen a főkülönbség a többi természettudományok és a csillagászat közt. Mig amazoknál a tudós maga idézi elő a tűneményt, melynek törvényeit fürkészi, míg egy szóval experimentál, addig a csillagász kényszerítve van várni, hogy a tűnemények, melyeket észlelve az égi testek mozgási törvényeit törekszik felismerni, maguktól bekövetkezzenek. És akkor is szükséges sokszor, száz meg száz mértföldnyi utat tennie, hogy láthassa a tűneményt, melyet aztán egy kaján kis felhő szemei elől szépen eltakar.

Az ily tűneményektől csak úgy remélhető biztosabban siker, ha hozzáértők, kellőleg felszerelve a tudomány mai fegyvereivel, és minél több felé figyelik. Az ilyen ügy az egész emberiség közös ügye; az ilyet nemzetnek nem támogatni, annyi mint vagyonáról és szelleméről a szegénységi bizonyítványt önkényl hitelesíteni. — *H. Á.*

grammot kívánt az 1874-ki tűnemény észlelése körül követendő módokat nézve, s különösen a következő kérdéseket intézte hozzá: Az állomások hol választandók? Hány észlelőre van szükség? Minő eszközök lesznek használandók? Nem lenne-e jó az észlelőket több felé, különböző földrajzi szélességekre küldeni? Nem lenne-e célszerű a külföldi csillagászokkal értekezni az együttes terv felől?

A Hírnéle telodynamikus kábel. *) — A nagy találmányokat rendszeren a szerfeletti egyszerűség jellemzi, így ezen leleményes berendezést is. Első tekintetre tulajdonképpen azt mondhatnók, hogy az nem is valami lényegesen új találmány, hanem csupán egy hajtószíj némileg változtatott alakban. Mégis tulajdonképi értéke ezen rég ismert berendezés módosításában rejlik. A telodynamikus áttétel (transmissió) berendezése a következő:

Egy 2—4 méter átmérőjű álló csiga, mely egy percz alatt 100—200-at fordúl, egy huzalkötél segítségével más hasonló átmérőjű csigát hajt, mely az előbbtől egy kilométernél nagyobb távolságban lehet, a nélkül, hogy ezen mozgás-átvitelnél tetemesebb erővesztés állana be. Ha e módon valamely erőt igen nagy távolságra akarunk átvinni, akkor egymástól nem igen nagy távolban a huzal-kötelet támogató hengereket kell alkalmazni. Tapasztalás szerint legcélszerűbb e hengereket egymástól 90—100 méter távolságban elhelyezni. Az aczél huzalokból font kötélt, melynek vastagsága 12—15 milliméter, egy a csiga kerületébe vajt csatornában fekszik s ugyanezen fut végig. Eleinte a csigák készítése gördített nehézségeket a kivitel elé, mert nem leltek oly anyagot, mely a kábel surlódásának képes lett volna eléggé ellentállani. Számos kísérlet eredményeül végre az igen összenyomott guttapercha bizonyult be al-

*) Câble telodynamique szó szerint magyarítva = távhatányú huzalkötél.

kalmas anyagnak. Az ily guttaperchát félpuha állapotban a csiga csatornájába préselik és ott megszigtergályozzák, ez által oly ellenállási képességet nyer, hogy az ily kibéllelt csatornájú hengerek évekig működésben lehetnek a nélkül, hogy azokon észrevehető kopás mutatkoznék. A hajtó és a hajtott csigák állását csavarok segítségével meg lehet változtatni, hogy a netán kitágult huzalkötelet szükség esetében ismét ki lehessen feszíteni.

A párisi kiállítás parkjában működött egy ily telodynamikus kábel s közvetítése által egy 25 lóerejű gőzgéppel, egy attól 150 méter távolságban levő centrifugál-szivattyút hajtottak. A csigák átmérője 2 méter, az aczél huzal-kötél vastagsága 8 milliméter volt, az egész távolság pedig két szakaszra volt osztva (t. i. a huzal-kötél közepén támaszhengerekkel volt megerősítve.) Az áttétel (transmissió) által okozott erővesztés alig tett ki néhány százalékot. Ezen vesztés különben annál csekélyebb, minél lassabban forognak a hengerek.

Hogy a telodynamikus áttétel felfedezését rendkívüli fontosságúnak tartják, arról azon körülmény is tanuskodik, hogy felfedezőjének a párisi kiállításon a nagy jutalmat ítélték oda. Azon esetek, melyekben a Hírnéle kábel igen hasznavehetőleg alkalmazható, csakugyan rendkívül gyakoriak. Mennyi természeti erő, pl. vízi erő vesz kárba oly helyeken, a hol valamely ipari vállalat létesítése vagy lehetetlen, vagy ropant költséges. Ez nemcsak hegyes vidékeken fordul elő, a hol gyakran

szük, hozzáférhetlen hegynyilásokban a legpompásabb vízierők mennek veszendőbe, hanem a tengerpartokon is, a hol a dagály hatását már ekkoráig is bizonyára sűrűbben felhasználták volna mozdító erő gyanánt, ha a műhelyek, malmok sat. létesítése a dagály közelében oly igen költséges nem volna. A tenger dagályát mostanáig aránylag igen kevés esetben használták fel mozdító-erő gyanánt; így pl. La Rochelle környékén látunk egyes telepítvényeket, melyekben dagálykerekek szolgálnak mőtorokul. Dagály alkalmával a vizet alkalmas tartányokban (reservoirs) felfogják, apály idején pedig ismét visszabocsátják, mely alkalommal mozdító-erőül használtatik fel. Habár ezen erő nem folytonos is (tehát félbeszakadó), mégis más részben magas dagályú helyeken oly jelentékeny, hogy gyakoribb felhasználása igen óhajtható volna. A telodynamikus kábel segélyével ezen erőt több ezer méter távolságra el lehet vezetni oly helyekig, melyek ipari vállalatok létesítésére alkalmasak.

Vannak esetek, midőn némely helyeken oly mőtorokat használnak, a melyek épenséggel nem biazalom gerjesztők, p. csűrők, lőpormalmokban sat gőzgépeket; a telodynamikus kábel az erőt biztos távolból elvezeti rendeltetése helyére s így tüzesítés és felrobbanástól tartani nem lehet.

A telodynamikus kábelt Elasz, Németország és Svájcban már igen sokoldalulag alkalmazzák; legismertesebb ezek közül a Schaffhausen melletti telodynamikus transmissió

a Rajnán át. E víz erejét, mely 400 lóerőt tesz ki, két telodynamikus kábel segélyével 800 méternyi távolságra elvezetik s ott 8—10 gépezetet hajtattak vele. A kivitel érdeme e helyen különösen Moser Henriket illeti. *) — (*Jahrbuch d. Erfindungen.*) P. Gy.

A levegő állítólagos szárazságáról a légfűtésnél. — Ritkán szólnak az ember előtt a légfűtésről a nélkül, hogy egyúttal azon ellenvetést is ne hallaná, miszerint az ily módon fűtött helyiségekben tartózkodni egészségtelen, mert a levegő igen kiszárad. És noha e gáncsot, mint a mely a szerkezet természetében nem gyökerezik, már előre visszaautasíthatnók s félreértésnek nevezhetnők, még mindig megérdemli a fáradságot, utána nyomozni: hogyan képződött s terjedt el e nézet, s kimutatni kísérletileg, mikép annak tényleges alapja épenséggel nincs.

Azon kérdés vizsgálása közben, melyik fűtési rendszer lenne a Zürichben építendő szül-háznál alkalmasandó, szintén hasonló aggályok merültek föl, s ennek folytán Bolley tanár megbízott e tárgyban pontos vizsgálódásokat tenni, hogy a mindig megújuló kétkedésnek valahára vége legyen.

Zürichben és szomszédságában

*) Pesten is van már — a mint értesülünk — telodynamikus kábel t. i. az, mely az első magyar szeszfinomító részvénytársulat vácsi-úti gyárhelyiségéből a 150 méternyi távolságban a Duna partján felállított szivattyúhoz vezet. Szerk.

több egészen új légfűtés létezik a genfi *Staub-Weibel*-féle rendszer szerint, melynek előnyös és haszonvehető volta az anyagfelhasználás, valamint az egyenletes és elegendő meleg-elosztás tekintetében kellőkép ki van próbálva. E fűtések a tébolydávát átalakított *Rheinau* kolostorban, és a zürichi új olvasó muzeumban vannak.

Két, egymásra gyorsan következő kísérletnél észleltetett: a muzeumi terem levegőjében $16,5^{\circ}\text{C}$. hőfoknál súly szerint 4,38 százalék és térfogat szerint 7,08 százalék nedvesség, míg a külső, az ablak előtt fölfogott levegő $5,5^{\circ}\text{C}$. hőmérséknel súly szerint 4,23 százalékot és térfogat szerint 6,84 százalékot tartalmazott. E szerint tehát egyáltalában nem mondható, hogy a szobai lég szárazabb, mint a hideg oda künn.

Rheinauban, tiszta időben 2°C . és $2,5^{\circ}\text{C}$. külső hőmérsék mellett a lég meg lett vizsgálva

1) az imateremben (légfűtéssel ellátva); hőmérsék 15°C .

2) egy hálószobában (légfűtés); hőmérsék 14°C .

3) egy hálószobában (légfűtés); hőmérsék $14,2^{\circ}\text{C}$.

4) a hivatalnoki lak egyik szobájában (cserépkályha); hőmérsék $12,9^{\circ}\text{C}$.

A nyert értékek, ha a nedvesség a 4-ban t. i. e cserépkályhaszobában egységül vétetik, így viszonylanak:

az 1-ben = 2,13 (nehány órával előbb sok ember volt benne)

a 2-ben = 0,98.

a 3-ban = 1,00.

Tehát itt sem lehetett különbséget észrevenni.

A levegő száraznak látszata azon szobákban, melyek légfűtéssel melegítettek, két egészen különböző okon alapul.

1) Gyakran nem veszik figyelembe, hogy a szobába beáramló lég időnként sokkal magasabb hőmérsékkel jő be, mint a minő rendszeren a cserépkályhaszobáé. A viszonylagos nedvesség azért csekély. Mint tudva van, a lég képessége magába vízgőzt fölvenni, a hőmérsékkel emelkedik. Ha tehát meleg lég épen annyi vízgőzt is tartalmaz, mint a hideg, úgy az még is szárazabbnak tetszik, mert a nedvességi tartalom meleg légben sokkal távolabb van a telítési ponttól mint a hidegben, vagyis a meglevő nedvességnek és a lehető legnagyobb nedvességnek különbsége, a meleg légben nagyobb mint a szárazban. Ennélfogva a levegő a lélegzési szervekben azért idézi elő a szárazság érzését, mivel még több vízgőzt is vehetne föl magába.

2) Nem ritkán történik, hogy a meleg csatornák csapó-füdeleinek tökéletlen szabályozása miatt a helyiségekbe igen gyorsan mozgó légáramok vezetettek be, melyek porrészcskéket vernek föl, s ezek a lélegzetvételkor a szárazság érzetéhez hasonló ingert idéznek elő. — *Aus der Natur.* N. J.

Études sur le vin, par L. Pasteur. — A napokban egy már 1866. végén megjelent, de nálunk még nem igen ismert munka jutott kezünkbe,

ez a híres francia vegyész, Pasteur „Tanulmányai a bor felett,” melyet a szerző magának III. Napoleonnak felszólítására készített. Franciaország összes területéből 2 millió hektár van szőlő alatt, mely évenként körülbelül 50 millió hektoliter bort szolgáltat, több mint 500 millió frank értékkel, úgy hogy Franciaországban a búza után a bortermelés a legjelentékenyebb, s némely vidéke, mint p. a *heraulti departement* csak maga 7 millió hektolitert, vagy is 3-szor annyit termel mint egész Portugallia.

Azonban a francia borok — habár újabb időben még kedvező kereskedelmi szerződések is segítették kivitelét, — még sem tudtak eddig valami nagyon elterjedni, — kivált Angliában. Ennek oka pedig az, mivel a borkereskedők sokszor nagyot bukának a francia borokon azoknak gyakori megváltozásuk miatt.

Ezért e boroknak u. n. másod harmad stb. forrásai már magának a császárnak figyelmét is felkeltették, s azért szólítá fel Pasteurt ez előtt 5 évvel, hogy e források és elváltozások okait, s ha lehet, gyógymódjait tanulmányozná ki.

Ő legelőbb is a bor betegségek különböző nemeire, az azok körüli régebbi nézetekre, majd e betegségek valódi okaira fordítá figyelmét, s mikroszkópi rajzokkal bőven illusztrált művének első részében azon tapasztalását fejtegeti, hogy a betegségek különböző neme különböző paránygombák elszaporodása által idéztetik elő a borban, így pl. a borvirágot a *mycoderma*

aceti, majd *mycoderma vini* változatai szülik.

Azután ez oxigén behatását, s a bor és mustban tartalmazott különböző gáznemeket tárgyalja; s végül a bor mind ezektől meg óvásának gyakorlati módjáról szól.

Pasteur munkája — igaz, a francia borok betegségeire vonatkozik, de tudván, hogy Franciaországnak bortermelés tekintetében mi lehetünk leginkább riváljai, *) — óhajtandó volna, hogy e 17 ívnyi, jeles szakmunka hazai bortermelőink előtt is mind szélesebb körben ismeretes lenne, mert *az ellenfél gyengéit ismereni, bennünket győzelemre segít.*

D. L.

A thea valódi hazája. — Major Lees azt állítja, hogy *Assam* a theaüvény természetes hazája, s e nézetét következőleg indokolja: *Assam* őserdeiben a theafa vadon tenyész, Chinában vadon növő theáról nincs tudomásunk; az *Assam*ban honos theaüvény fanagságú, a chinai csak bokor; ha a chinai speciést, melynek különben sokféle válfaja van, *Assam*ban oly helyre, hol szeret, ültetik, megjavul, gyorsabban és vastagabbra nő, többet hoz s finomabb rostú leveleket hajt.

*) „*Les vins de Hongrie, très-abondants, très-agréables, et dont plusieurs sont exempts de ce feu qui délecte les Anglais, mais dont les autres peuples font moins de cas, paraissent avoir le plus grand avenir.*“ Ezt mondja M. Chevalier a *Rapports du Jury international* (Exposition universelle de 1867. à Paris) előszavában; 263 és 264 l.l.

Itt nő tehát bújva vadonban az értékes termény, mely a jólétnek gazdag forrása lehetne, ha a messzeség és a hozzáférhetlenség miatt értékét nem vesztené. Az anyag a gazdagsághoz megvan, de hiányzik a valószínűsítő eszköze, a munkaerő. E végből major Lees a theaművelésre ide 500 *kulit* (hindú napszámost) szállítottatott.

Assam tartomány valószínűleg a legszebb s bizonyára a legismeretlenebb tájak egyike. Szárazföldi útja nincs, melyen Hindostan fővárosából hozzá lehetne férni, úgy hogy csak a *Brahma-putrán* juthatni ide; de ezen meg a kikötő Calcuttától még 100 mértföldnyire van.

Az assami tartomány hosszú völgy, befoglalva a nagy Himalayaláncz keleti nyújtványai és kisebb domblánczok közé, mely utóbbiak a Himalayával egyközűleg, Daccából kiindulva és északról nyugatnak tartva egészen Brahma-putráig húzódnak. A mily szép e tartomány, fájdalom, ép oly egészségtelen.

Jó hosszú idő óta meg sem kísértik már a vad és sokféle ágazó folyamat szabályozni; oda foly, hova neki tetszik; bizonytalan s folyton változó medrének mindkét felén viszaszorítván a kisebb folyókat, mértföldekre előnti az egész vidéket;

úszadécai e völgyet India legtermékenyebb, de egyszersmind a miazmák következtében, melyek a trópus nap befolyása alatt a rothadt növényzetből fejlődnek, az év néhány hónapjára legegésztelenebb vidékévé teszik.

Egy angol négyszög mértföldre alig esik itt 30 lakos; s ezek is gyöngge, elfajúlt, indolens teremtések, neki adva magukat az érzéki élvezeknek s az opium mértéktelen használatának, melylyel a kormány, bár különben mit sem gondol velők, busásan ellátja őket. Az állami munkákért fizetett bér legnagyobb része megint a kincstárba foly vissza az opium rovasására, mert csak ez képes e szegény teremtésekét némileg munkára serkenteni. És mégis volt idő, midőn az Assam-völgyet csatornák, víztartók s utak szelték át, melyek rómaiakhoz is méltók lettek volna, s melyeket mind az assamiak maguk építettek. De most mindezt sűrű nádas földi, úgy hogy jelenlegi állapotában Assam szomorú példája a nyomor és pusztulásnak, mely az Anglia által a bennszülött fejedelmeken a kereszténység és a civilisáció megfertőztetett nevében végbevitt fosztogatásokat nagyon is gyakran követi. — *Aus der Natur. Sz. H.*

Társulati ügyek.

Elnöki megnyitó beszéd.

(Az 1869, január 20-ki közgyűlésen tartotta S z t o c z e k J ó z s e f, társulati elnök.)

Tisztelt közgyűlés!

Hosszabbra terjedő időszakok eltelte után társulatunk életfolyamának nevezetesebb mozzanataira visszatekinteni, s azokat rövid átnézetbe foglalva a t. tagtársak gyülekezete előtt felmutatni, nem csak alapszabályainknál fogva kötelesség, hanem társulatunk közvetlen érdekénél fogva szükséges is; csak ily alkalommal lévén lehetséges a közakarat ajkáról venni azon utasítást, mely a zsinórmértéket a jövőbeli teendőkre nézve megszabja és a munkás erőket összetartó irányokban ugyanazon egy cél felé vezérli.

Midőn tehát ebbéli kötelességünknek ezennel eleget tenni óhajtunk, szabadjon mindenekeelőtt a t. közgyűlést üdvözölve, a feletti örömnünknek kifejezést adni, hogy a társulat iránti részvéte, a tagtársak számos gyülekezete által, ily kiváló mértékben nyilatkozik.

Nem ismeretlen a t. közgyűlés előtt, hogy a jubilaum, melyet a múlt évben társulatunk 25 évi fennállásának emlékére tartottunk, nem csak határköve a társulat ifjúkori működése körének, hanem egyszersmind pályafutásának f o r d u l ó p o n t j a i s.

Már évek óta fennállott a társulat, és legjobb akarattal, időnként újból fel-lángoló buzgósággal, igyekezett is kitűzött célját mindinkább megközelíteni; de mindemellett a felvirágzás azon fokára nem juthatott, melyet folytonosan

reménylett, és melynek bekövetkeztével folytonosan biztatta magát! Igen természetes tehát, hogy e remény meghiúsulása következtében keblében, mintegy önként felmerült, és nem egyszer tanácskozás tárgyává is tétetett azon kérdés: vajjon nem volna-e helyesebb azon szűk állapot, melyre a társulat működése akkorában kiválólag szorított, elejteni és helyette az alapszabályok által kijelölt téren olyant választani, melynek gondos megmunkálása és művelése nem csak a szakférfiak, hanem a nagy közönség irányára is izletes gyümölcsök termelésével jutalmazná a reá fordított fáradságot? — más szóval az a kérdés merült fel: nem volna-e czélszerűbb a természettudományi ismereteket inkább népszerű modorban a nagy közönség között terjesztetni, mintsem azokat az aránylag csekély számú szakférfiak érdekéhez képest tudományos modorban tárgyalni és terjesztetni?

Nincs tudomásunk arról, hogy ezen eszme helyessége, életerevalósága valaki által kétségbe vonatott volna; sőt inkább tapasztalásból tudjuk, hogy annak való-sítása czélszerűnek és kívánatosnak ismer-tetett el mindenütt és mindenkor, a hol és a midőn az a társulati tagok között szóba hozatott. Hallgatással nem mellőzhetjük, hogy különösen az újabb időben Dr. Kátai Gábor, titkári működésének kezdete óta, teljes határozottsággal nyilatko-zott azon értelemben, hogy a társulat

felvirágzásnak csak akkor fog indulni, a midőn működésének súlypontját a természettudományi ismeretek népszerű modorban leendő terjesztésére fogja fektetni.

Daczára e közös meggyőződésnek — egyes, szórványosan jelentkező kísérleteket kivéve — társulatunk ügye ezen irányban kiválóbb figyelemre méltó haladást nem mutatott fel.

Talán nem érte el még a buzgóság heve azon állandóságot s magas fokot, mely a mutatkozó nehézségeket és akadályokat legyőzve, a megszülemllett eszmét felszínre emelkedni képesítette volna! annyi bizonyos, hogy az elszórt munkás elemek nem sorakoztak még azon tömörséggel, mely az új irányú mozgalmat oly lendülettel indíthatta volna meg, hogy annak, már első kezdetén, a fennakadástól ne kellett volna tartani.

A jubilaeum ideje táján, midőn a társulat multjára irányzott visszapillantás, és egy szebb jövőnek biztosítására fordított gondoskodás új tevékenységre buzdította a kebleket, összetartó, válvetett munkásságra ösztönözte az erőket, — a régi eszme: a természettudományos ismeretek népszerű modorban leendő terjesztése útján, társulatunk működésének a nemzettest tömegébe való behatolására csatornákat nyitni, s így a természettudományok iránt széles körökben érdeket ébresztteni és gerjesztteni, ez által a természettudományok sikeresebb művelésére a talajt előkészíteni, egyszerűs mind saját anyagierőnk szaporítására dússabb forrásokat nyerni — ezen régi eszme ugyanis az említett idő táján nem csak nagyobb hévvel karoltatott fel, mint annak előtte, hanem a mint mindnyájunk előtt már ismeretes, annak valóstítására megnyugtató sikerrel, a kezdeményezés meg is történt.

Hibát követnénk el, ha ezen ünnepé-

lyes alkalommal elmulasztanók, köszönetünket kifejezni mindazok irányában, kiknek ügyszeretete, tudományos képzettsége és buzgósága az említett célra közreműködött. Midőn ez örvendetes kötelességet ezennel teljesíteni szerencsénk van, csak a méltányosságnak teszünk eleget, különösen felemlítvén azt, hogy azon férfiú, ki társulatunk új irányú működése érdekében legtöbbet fáradozott, ki rendületlen kitartással küzdött meg, és küzd folytonosan a töretlen út akadályaiival, és a kezdeményezés nehézségeivel, kinek lankadatlan utánjárása, buzdító, mozgalmozó, izgató tevékenysége szerezte meg azon garantiákat, melyeknél fogva az új irányú működést megindítani bátorkodhatunk — ezen férfiú a társulat első titkára, Szily Kálmán.

De lássuk immár részletekben társulatunk múltévi életfolyamának főbb mozzanatait.

A közel multban, midőn szakgyűléseinken legnagyobb részt oly tárgyak fordultak elő, melyek csak a szaktudósrá nézve birhattak némi érdekekkel, sajnálkozással tapasztaltuk nem egyszer, hogy a terem, mely a magy. tud. akademia bölkezüségéből rendelkezésünkre áll, a benne mutatkozott helybőség nélkül fogva kellemetlenül hatott kedélyünkre.

A sajnálkozásra fájdalom! most is megvan az ok, de mégis kevésbé nyugtalanító értelemben. Daczára annak, hogy a terem, melyben szaküléseink újabb időben tartatnak, jóval tágasabb, mint az előbbi, mégis alig képes az, a rendesen nagy számmal összegyülekező hallgatóságot magába fogadni. A helybőséget tehát helyszűke váltotta fel, és ez az mi sajnálkozásra ismét tárgyat és okot szolgáltat.

E metamorphosist bizonyosan semmi más nem idézte elő, mint azon megállapodás és intézkedés, melynél fogva szaküléseinkre oly tárgyú értekezéseket választunk és azokat kísérletek és mutatóványokkal akkép igyekszünk megvilágítani, hogy azok ne csak a szakértőre, ha-

nem az életpályák legkülönbözőbb nemeihez tartozó művelt közönségre nézve is érthetők és érdekesek legyenek.

Hogy azonban ily kellékű és irányú működésünk tartós sikerre számíthasson, mulhatlanul szükséges volt főgondunkat arra fordítani, hogy munkás tagjaink ne érezzék azon források hiányát, melyekből a természettudományok szakadatlan fejlődéséről, haladásáról és vívmányairól tájékoztatást és tudósítást meríteni lehet. Hazánk fővárosában oly könyvtár, mely ilyenmű igényeket kielégíteni képes lett volna, nem állott rendelkezésünkre. Gondoskodnunk kellett tehát arról, hogy társulatunk szerény jövedelmének jó része, ezen égető szükséglet kielégítésére fordíttassék. Gondoskodtunk továbbá arról is, hogy könyvtárunk, mely ezelőtt ülésései helyüinktől távol, úgy szólván, egy zúgban volt elhelyezve, működésünk középpontjához közel, oly terembe tétessék át, mely a vasárnapot kivéve, mindennap reggeltől estig nyitva lévén, olvasásra — egy más külön terem pedig társalgásra és eszmecserére elég alkalmat és kényelmet szolgáltatasson.

Örömmel hozhatjuk a t. közgyűlés tudomására, hogy könyveink és nagyszámú folyóirataink, a magy. mérnökegylet helyiségeiben, a Diannafürdő épületének első emeletén helyeztetvén el, a fennsített egylet olvasmányi készletével együtt — minek használata szintén szabadságunkban áll — a technikai és természettudományi folyóiratok oly gazdag gyűjteményét foglalják magukban, mint a milyen az osztrák-magyar birodalomban alig található.

A feldolgozásra alkalmas anyag ily bő készlete kétségkívül hathatósan elő fogja segíteni törekvéseink egy másik részének foganosítását is, azt t. i. hogy társulatunk közlönye, — mely eddigelé csak hosszabb időközökben kiadott füzetekben jelent meg, — a jövőben rendes havi füzetekben, és oly tartalommal jelenjen meg, mely a társulat által követett új irányt hiven visszatükrözvén, a nagy kö-

zönség méltányos igényeinek és érdekeinek lehetőleg megfeleljen.

Mínthogy pedig a múlt időkből vont tapasztalás szerint, a vidéki tagoknak a társulati ügyek iránti érdeklődését ébren tartani, és áldozatkészségüket megnyerni s biztosítani, semmi sem képes inkább, mint azon szellemi kapocs, melyet a társulat közlönye képvisel, azért a választmány egyik legfontosabb kötelességének ismerte odahatni, hogy a társulat közlönyének kiosztása és szétküldése a legnagyobb pontossággal történjék, és a legkisebb panaszra e tekintetben ok és alkalom ne szolgáltatassék.

Titkáraink ezen irányban kifejtett, elismerésre méltó buzgóságának köszönhetjük azt, hogy vidéki tagtársaink nem csak a tagdíjak pontos befizetése által teljesítik a társulat iránti kötelességüket, hanem annak érdekét hathatósan előmozdítják az által is, hogy azon ismeretes körözményt, melylyel a tagtársak új tagok ajánlására hivatnak fel, méltó figyelembe véve — társulatunk kiterjedését, és ez által anyagi erőnk gyarapodását is jeles mértékben elősegítik.

Hogy végre semmit se mulasszunk el, mit társulatunk célja megkíván, és mit csekély erőnkhez képest tehetünk, — intézkedéseket tettük arra nézve is, hogy a jelen évben ismét tartassanak a természettudományok köréből, a mivelt közönség számára, oly népszerű előadások mint a milyeneket két évvel ezelőtt rendeztünk, és a melyek egy nagyszámú és díszes hallgatóság tetszése és pártfogásában kiváló mértékben részesültek.

Ennyi az, tisztelt közgyűlés! mit az új irány felé törekvő egy évi működésünk eredményeiről felmutathatunk. Jól tudjuk, hogy szerények azok, és távol vannak még attól, mit elérnünk kell, hogy valósulást nyerjen az ige, melyet lobogónkra tűztünk.

De ha figyelembe vesszük, hogy pályánkat, az újonnan kitűzött cél felé, adósságtól átázott talajon keresztül kellett vezetnünk, — oly adósságtól, mely

a jubilaumi költségek alkalmából, örökségkép szállott reánk, — ha továbbá tekintetbe vesszük, hogy forduló ponton a gépezetnek bekanyarodását az új irányba, nagy sebességgel és sietősséggel intézni, természettani törvények szerint nem is czélszerű, — akkor nem alaptalan bizalommal nézhetünk egy gyümölcsözőbb jövő elébe, és nem ok nélkül

táplálhatjuk keblünkben azon meggyőződést, hogy ha anyagi erőnk tisztán és egyedül újabb irányú működésünk szükségleteinek fedezésére leend használható, és az átmenet nehézségei szerencsésen legyőzve leendnek, akkor társulatunk magasztos hivatásának kielégítő sikerrel megfelelni nem csak kész, hanem képes is leend.

A k. m. természettudományi társulat bevételei és kiadásai 1867. és 1868-ban.

Bevétel:	1867				1868			
	Rendes		Rendkiv.		Rendes		Rendkiv.	
	frt.	kr.	frt.	kr.	frt.	kr.	frt.	kr.
Helybeli tagok évdijaiból	1225				1450			
Vidéki tagok évdijaiból	978				1917			
Oklevelekből	138				552			
Eladott közlönyökből					52	90		
Kamatokból			889	8			484	51
Felülfizetésekből			1				11	92
Összeg	2341	—	890	8	3971	90	496	43
Kiadás:								
Pályakérdésekre			230				100	
A könyvtár és levéltár rendbeszedésére			450					
A jubilaemra							1412	92
Szolga-személyzetre	422				353	33		
Könyvtárra	115	12			322	75		
A társulat közlönyére	1128	29			717	76		
Évi jelentésekre	91	86						
Apróbb nyomtatványokra	17				12			
Oklevelekre	69	60			121	76		
Vegyesekre	139	23			291	15		
Házbérre	278	7			210			
Fa- és világitásra	35	26			18	39		
Összeg	2296	43	680	—	2047	14	1512	92

Hibák az előbbi füzetben: 61-ik old., 16 sorban 4 helyett 7; — 91-ik old., 8 sorban több helyett kevesebb.

1868-ra a tagdíjat lefizették:

(1868. dec. 1 — dec. 31.)

Abaffy Ágost, **A**baffy Sándor, **A**goston Antal, **A**igner Sándor, **A**mbró János, **A**sbóth János. **B**adzey László, **B**ajcsai Mihály, **B**alázs Árpád, **B**alogh Antal, **B**écsi János, **B**enkó Lajos, **B**ereczky Endre, **B**ernáth József (Buda), **B**iringer Ádám, **B**olemann Ede, **B**olemann János, **B**óné Géza, **B**oroskay János, **B**orsos Ferencz, **B**raun Fülöp. **C**onlegner Károly, **C**sabai Imre, **C**sanak József, **C**sengery Antal, **C**sonató Lajos. **D**anilovich Pál, **D**ékány Soma, **D**orner József, **D**usóczy Pál. **E**ntresz Ágoston, **E**rnst Péter, **G**f. **E**szterházy Kálmán. **F**öldváry Kálmán, **F**riedrich Antal, **F**riedrich Károly, **F**uchs Gusztáv, **F**uchs Pál, **F**ülei Sámuel. **G**álfy Endre, **G**örtl Nándor, **G**ömöry Pál, **G**ünthner János, **G**yörky Lajos, **G**yulai Pál. **H**amzus Gellért, **H**ankóczy Ambró, **H**erepey Károly, **H**izli Károly, **H**ofman Károly, **H**oluby József, **H**orner István, **V**. **H**orváth Zsigmond. **I**llucz Oláh János, **I**mece Jákó, **I**vánfi (Jancsik) Ede. **J**akubik János, **J**ancsó Lajos. **K**aczánder Áron, **K**alazdy Mór, **K**anka Károly, **K**arácsonyi János, **K**arl János, **K**ároly Irén, **K**asztli László, **K**eresztessy József, **K**érészy István, **K**omáromy Ferencz, **K**orbuly Bogdán, **K**ovács József, **K**önyves Tóth Kálmán, **K**őszeghy Mihály, **K**őszeghy Winkler Antal, **K**reiczler Ferencz. **L**áner Lajos, **L**aszcik Bernát, **L**ázár Lajos, **L**echner László, **L**ederer Ábrahám, **L**engyel Endre, **L**enhossék József, **L**enk Gusztáv, **L**iptay Ede, **L**ojka Károly, **L**ósz Antal, **L**ovák Mór, **M**ádi Pál, **M**aszlaghy Ferencz, **M**auritz Rezső, **M**edzihradsky Miksa, **M**endlik Alajos, **M**erényi Dezső, **M**ezei Adolf, **M**olnár István (Halas), **M**onspart Károly, **M**óos János, **M**yskovszky Viktor, **N**adencsek Domokos, **N**émeth Antal, **N**émeth Ignác, **N**ovak Ede. **O**csváry Ede, **O**sváth Pál, **O**trobán Nándor. **P**alay Miklós, **P**ap Sándor, **P**apé Sándor, **P**app Elek, **P**arrádi Kálmán, **P**eck Ágost, **P**okorny Frigyes, **P**ollák Ede, **P**ongrácz Gellért. **R**ákosi Béla, **R**ohrbach Antal, **R**óth Adolf, **R**óth Pál. **S**alamin Leo, **S**alzbauer János, **S**cheneke István, **S**chossberger Gábor, **S**chuttag János, **S**ebők Pál, **S**taller Antal, **S**iklósy Gyula, **S**porzun László, **S**eiben Ottó, **S**teinbach Antal, **S**teiner Márton, **S**troz Ernő, **S**zabó Gyula (Kolozsvár), **S**zabó József aidozár, **S**zabó Károly, **S**zabó Samu, **S**zabóky Adolf, **S**zenassy Sándor, **S**zeremley Mihály, **S**zitányi Izidor, **S**zitter János, **S**zobek Lóránt, **S**zuper Lajos. **T**avasz Endre, **T**hallmayer Győző, **T**ormay Béla, **T**óth Antal, **T**örök József (Debreczen), **T**örök József (Pest). **U**rányi Imre. **V**ajda Géza, **V**alkai Imre, **V**olenszky Fridolin. **I**d. **W**agner Dániel, **I**fj. **W**agner Dániel, **W**agner József, **W**arga László, **W**iener Salamon, **W**irkler Endre. **Z**ámbó János, **Z**soldos Imre.

(1869 január 1 — január 31.)

Bartha Károly, **C**orzán Gábor, **E**rtl Károly, **F**ekete József, **G**árdos János, **G**ebhardt Ferencz, **G**ebhardt Lajos, **H**ajnal Antal, **H**errmann Samu, **H**erz Mór, **K**rausz József, **G**rf. **L**ázár Kálmán. **M**achik József, **M**iskey Emér, **P**atrubányi Gerő, **P**ete Zsigmond, **S**chindler Emil, **S**imonyi Antal, **S**taub Mór, **S**zabó Alajos (Pest), **S**zász Károly, **S**ztancsek Géza.

Összesen: 718-an.

1869-re a tagdíjat lefizették:

(1869. január 31-éig.)

Ambró János, **A**mbrus Lajos, **Á**ray Károly, **B**alogh Kálmán, **B**arabás János, **B**ártfay Kálmán, **B**atizy Endre, **G**rf. **B**atthyány Ferencz, **B**ékefy Károly, **B**enyák Ottó, **B**erecz Antal (Vác), **B**ertalan Alajos, **B**laskovich Gyula, **B**laskovich Sándor, **B**orszékly Károly, **B**ronts Nándor, **C**sonató Lajos, **C**zettler Lajos, **D**olánszky Alajos, **F**arkas János, **F**ehér Ipoly, **F**ekete Emil, **F**ekete Sámuel, **F**erenczy Alajos, **F**illinger Gábor, **G**iller Károly, **G**rossinger Károly, **G**rundl Ignác, **G**yömörey Vincze, **G**yürky Vincze, **H**amory Lajos, **H**anny Béla, **H**eyduk Ambrus, **H**orváth Lajos, **H**orváth Zsigmond (Eger). **H**öbling Miksa, **I**ház Gábor, **J**usztai Károly, **K**aincz Ferencz, **K**anisai Károly, **K**apronczay Ede, **K**elemen Mihály, **K**eller Emil, **K**eserü Mózes, **K**iss Antal, **K**lauszer Kálmán, **K**methy Pál, **K**ocsis József (Élesd), **K**oller Ferencz, **K**ovács Béda, **K**övér Kálmán, **K**riesch János, **L**akner László, **L**áng Frigyes, **L**angfelder Adolf, **L**éhner Adolf, **L**etlinger Károly, **L**ucich Győző, **M**ácsay István, **M**ahr István, **M**ajor Endre, **M**ersits János, **M**ihálik László, **M**ihályffy László, **M**ikó János, **M**olnár Mihály, **M**onspart Károly, **M**osel Antal, **N**émeth Kelemen, **N**émeth Victor, **N**eumann Fülöp, **N**iertit Ferencz, **P**alkovics György, **P**ap Melchizedek, **P**app József, **P**ataki Dániel, **P**atzek Vilmos, **P**éter Ferencz, **P**etrovits Gyula, **P**oliuszky Emil, **R**ázel József, **R**óza György, **R**ozsnyay Mátyás, **S**árkány Miklós, **S**chmidt Ágoston, **S**chmidt Gyula, **S**chuttag János, **S**chütz József, **S**oós Ferencz, **S**perlágh József, **S**tadler Antal, **S**troz Ernő, **S**zabó Gábor, **S**zarka Mihály, **S**zékelly József, **S**zmolay Vilmos, **S**zójka Gusztáv, **S**zontágh Miklós, **T**akách László, **T**akács János, **T**auscher Gyula, **T**erray István, **T**halherr Károly, **T**örök János, **T**ürk Ágoston, **U**ngvári György, **V**argha Samu, **V**arjú János, **V**ass Jenő, **V**irágh Elek, **d.** **W**artha Vincze, **I**fj. **W**artha Vincze, **W**immer Vilmos, **W**oyna János Károly.

Összesen 114-en.

A m. mérnök-egylet és a k. m. természettudom. társulat olvasó-termében kitett folyóiratok.

Természettudományi társulat.

Annalen d. Landw. in d. preuss. Staaten.
 Annales de Chimie et de Physique.
 Archiv. d. Sciences phys. et naturelles.
 Archiv für Anthropologie.
 Aus der Natur.
 Ausland.
 Bányászati és kohászati lapok.
 Bienezzeitung.
 Chemisches Centralblatt.
 Cosmos.
 Erdészeti lapok.
 Ergänzungsblätter.
 Flora.
 Gaea.
 Gartenlaube.
 Gazdasági lapok.
 Globus.
 Jahrb. u. Verh. der geol. Reichsanstalt.
 Journal für Landwirtschaft
 Journal of Botany.
 Kertészgazda.
 Landwirtschaftl. Versuchs-Stationen.
 Les Mondes.
 L'Institut.
 Magy. Akad. értekezések és értesítő.
 Monatsberichte der k. preuss. Akad.
 Moniteur Scientifique.
 Natur.
 Naturforscher.
 Oesterr. botan. Zeitschrift.
 Orvosi hetilap.
 Popular Science Review.
 Quarterly Journal of Science.
 Revue des Cours Scientifiques.
 Sirius.
 Sitzungsberichte d. kais. Akad. in Wien.
 Student and intellectual Observer.
 Tanárogleleti Közlöny.
 Természet.
 Természettudományi Közlöny.
 Vierteljahrsehr. für techn. Chemie.
 Wochensh. f. Astron. Meteor. u. Geogr.
 Zeitschr. d. öst. Ges. für Meteorologie.
 Zeitschrift für Acclimatization.
 Zeitschrift für Chemie.

Mérnök-egylet.

Allgemeine Bauzeitung.
 American Journal of Science and Arts.
 Annales des Mines.
 Annales des Ponts et Chaussées.
 Annales des Trav. Publ. de Belgique.
 Annales du Génie Civil.
 Anyagi Érdekeink.
 Artizan.
 Berg- und hüttenmännische Zeitung.
 Builder.
 Bulletin de la Société d'encouragement.
 Bulletin de la Société ind. de Mulhouse.
 Civilingenieur.
 Engineer.
 Engineering.
 Gazette des Architectes.
 Génie industriel.
 Gewerbeblatt aus Württemberg.
 Gewerbeblatt für Hessen.
 L'Art pour tous.
 Les Progrès de l'Industrie.
 Magyar mérnök-egylet Közlönye.
 Maschinen-Constructeur.
 Mechanics Magazine.
 Mémoires de la Société des Ingen. Civils.
 Nouvelles Annales de la Construction.
 Oestr. Zeitschr. f. Berg- & Hüttenwesen.
 Organ f. d. Fortschr. des Eisenbahnw.
 Polytechnisches Centralblatt.
 Polytechnisches Journal.
 Portefeuille des Machines.
 Practical Mechanic's Journal.
 Publication des Machines p. Armengaud.
 Revue de l'Architect. et d. Trav. Publ.
 Romberg's Zeitschr. f. pract. Baukunst.
 Schweiz. Polytechn. Zeitschrift.
 Skizzenbuch von Wiebe.
 Verh. d. Ver. z. Beförd. d. Gewerbeleisses.
 Verh. d. niederöstr. Gewerbe-Vereines.
 Zeitschr. d. Arch. u. Ing. Ver. f. Hannover.
 Zeitschr. d. östr. Ing. u. Arch.-Vereins.
 Zeitschr. d. Vereines deutsch. Ingenieure.
 Zeitschr. für Bauwesen.

~~~~~

**Összesen : 91 folyóirat.**

### **A „Természettudományi Közlöny“**

megjelenik minden hónap elsején, — kivéve az augusztus, szeptember, októberi szünnapokat — 3 nagynyolczad ívnyi tartalommal; mihelyt azonban az előfizetők száma lehetővé teszi, a havi füzetek hetenként vagy legalább tíz naponként megjelenő egy éves lapokká alakulnak át. E folyóiratot a társulat tagjai ingyen kapják; nemtagok részére a 27 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 frt. Egyébiránt tagja lehet a társulatnak minden feddhetlen jellemű állampolgár, ki a természettudományok iránt érdeklél viseltetik, azon megjegyzéssel, hogy a Budapesten lakó tag évdíja 5 frt., a vidékié pedig 3 frt., s hogy az oklevélért minden tag egyszer mindenkorra 2 frtot tartozik fizetni.

Kéziratok, tagsági nyilatkozatok, előfizetések, reclamatiók a szerkesztőtitkárhoz (Buda, műegyetem) intézendők.



# 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.