

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZERKESZTI

SZILY KÁLMÁN,

TITKÁR.

A jelen kettősfüzet tartalma:

12-ik füzet.

A nyelv optikája, <i>Thewrewk Emil</i> től	97
A földrengés (vége), <i>Berecz Antaltól</i>	108
A zsilyölgyi kőszénmedenczéről, <i>Winkler Benőtől</i> . .	121
A mezőgazdasági vegytan történetének és jelenlegi állásának vázlatá, <i>Károlyi Lajos</i> tól	131
A hódok, mint helyviszonyi tényezők	138

13-ik füzet.

Pompéji, geológiai tekintetben, <i>Szabó Fózseftől</i>	145
<i>Vogt</i> előadásai Pesten	163
A m. tud. akademiából	174
Apróbb közlemények	180
Érdekes babona. Az anyai ápolásról. Egy anya. A Darwinismus egy új győzedelme. Kétnejű pillangó, sat.	
Társulati ügyek	190
Jegyzőkönyvi kivonatok.	
Boríték.	
Új tagok. — Nyugtatványozás a befizetett tagdíjakról. Kérelem. Mondanivalók.	

PEST, 1870.

KHÓR ÉS WEIN KÖNYVNYOMDÁJA.

Rendes tagoknak megválasztottak,

az 1870, február 9-ikén tartott választmányi gyűlésen:

(A megválasztott tag lakhelye után álló név az ajánlóé.)

Balogh Andor, h. ügyvéd Pest; *Petrovits Gy.* *Bartosság Károly*, mérnök Dárda; *Jellachich K. Becze József*, járásdúló Csik-Szt.-Márton; *Spányik J. Bedő Albert*, pénzügy. fogalmazó s az erdészegylet titkára Buda; *Koller Gy. Bende Attila*, technikus Buda; *Bozóky B. Bereczky Andra*, földbirtokos Tass; *Szép L. Beretvás Sándor*, technikus Buda; *Bozóky B. Bernhard Vilmos*, pénzügy. számtiszt Buda; *Dósa I. Bodó Sándor*, birtokos Sárvár; *Flóth F. A. Boldizsár Pál*, tisztb. megyei esküdt Dárda; *Jellachich K. Czingelly Sándor*, gyógyszerész Dárda; *Jellachich K. Dobay Sándor*, gyógyszerész Kézdí-Vásárhely; *Spányik J. Dobó Miklós*, lelkész Szeged; *Oltványi P. Dreher Antal*, h. ügyvéd Dárda; *Jellachich K. Eltes Elek*, gymn. tanár Csik-Somlyó; *Spányik J. Elversz Nándor*, jóságbéró Karancs; *Jellachich K. Dr. Endes Gábor*, jogtanár Kolozsvár; *Spányik J. Ercsey Ernő*, orvostanuló Pest; *Thanhoffer L. Farkas Ferencz*, birtokos Somkerek; *Flóth F. A. Fehérvári Miklós*, földbirtokos Izbugya; *Szemerere G. Fejérvári Károly*, járási szolgabíró Sajó-Szt.-András; *Flóth F. A. Feldl István*, ügyvéd Dárda; *Jellachich K. Fellegi Géza*, pénzügy. segédfogalmazó Pest; *Szontágh M. Fischer Samu*, okl. gyógyszerész Pest; *Ginter K. Gabrini Alajos*, urad. ispán Dárda; *Jellachich K. Gecző János*, miniszr. osztálytanácsos Buda; *Spányik J. Galánfi Lajos*, városi tanácsnok Nyiregyháza; *Baruch M. Gall Ferencz*, törvényszéki ülnök Pest; *Dapsy L. Gózon István*, megyei úbtiztos Villány; *Jellachich K. Grötschel Imre*, takarékpénztári igazgató Pest; *Dapsy L. Id. Halasi Spányik József*, megyei orvos Déva; *Spányik J. Heppes Miklós*, ügyvéd Arad; *Oldal J. Herczeg Sándor*, ref. lelkész Nagy-Áldás; *Gyarmathy Zs. Hieronymi Cornél*, szigorló orvos Buda; *Hieronymi K. Hieronymi Géza*, szigorló orvos Buda; *Hieronymi K. Hirsch Sámuel*, birtokos Magyar-Lápos; *Flóth F. A. Horváth Imre*, fehérmegyei törvényszéki bíró Szt.-Fehérvár; *Bóné G. Horváth Károly*, plébános Gyergyó-Alfalu; *Spányik J. Ignác Károly*, reform. lelkész Bánfi-Hunyad; *Gyarmathy Zs. Jakabffy Ferencz*, technikus Buda; *Vánky J. Jesszenszky Agost*, tisztb. esküdt Dárda; *Jellachich K. Juhász Pál*, orvos Kecskemét; *Fleischer A. Junga József*, gyógyszerész Arad; *Oldal J. Keresztes Márton*, esperes Csik-Karczfalu; *Spányik J. Kisfaludy Pál*, ügyvéd Baán; *Jellachich K. Kreminger Antal*, prépost Szeged; *Oltványi P. Krenner Vilmos*, m. kir. vasúti mérnök Kőrmöcz; *Giller K. Kún Abrahám*, Borsodmegye levéltárnoka Miskolcz; *Petrovits Gy. Kuncze Mihály*, plébános Sövényháza; *Kuncze L. Landau Imre*, okl. gyógyszerész Pest; *Fleischer A. Löffler Vincze*, megyei esküdt Dárda; *Jellachich K. Makoviczky Gusztáv*, városi orvos Rózsashegy; *Kalaba J. Malonyai István*, kegyesr. tanár Pö-

zsony-Szt.-György; *Szily K. Marikovszky Gusztáv*, orvostudor Rima-Szombat; *Fábry J. Markovics Károly*, főhercegi főmérnök Lak; *Jellachich K. Marsal József*, irnok Dárda; *Jellachich K. Márton Ferencz*, törvényszéki ülnök Csik-Szt.-Márton; *Spányik J. Migl János*, plébános Börzsöny; *Lakner I. Mike Lajos*, reform. lelkész Bánfi-Hunyad; *Gyarmathy Zs. Mortenson Ede*, főgymn. tanár Kaposvár; *Merl F. Nagy Lajos*, kanonok-főesperes Csik-Szt.-György; *Spányik J. Návay Cornél*, közbirtokos Földeák; *Oltványi P. Návay Lajos*, közbirtokos Földeák; *Oltványi P. Návay Zoltán*, közbirtokos Földeák; *Oltványi P. Néger Adolf*, m. kir. államsfőkönyvelési számtiszt Buda; *Weisz J. Némethy Pál*, gyógyszerész Győr; *Prágay Károly. Nikodem János*, evang. lelkész Arad; *Oldal J. Novák Domonkos*, segédlelkész Káptalanfa; *Polgár J. Nyomárkay Károly*, birtokos S.-A.-Ujhely; *Nyomárkai J. Péch Antal*, pénzügyminiszr. osztálytanácsos Buda; *Szily K. Péch József*, mérnök Versecz; *Szily K. Péter György*, orvos-sebész Bánfi-Hunyad; *Gyarmathy Zs. Péterffy Dénes*, járásbíró Sajó-Magyaros; *Flóth F. A. Purman Károly*, jegyző Baán; *Jellachich K. Pusztay Lajos*, urad. igazgató Debreczen; *Kmetty P. Radics György*, főgymn. tanár Szabadka; *Merl F. Rameszhófer Ferencz*, jóságbérő Bolmány; *Jellachich K. Rameszhófer János*, számvevő Dárda; *Jellachich K. Reviczky József*, földbirtokos Pusztá-Bagos; *Schwartz I. Rihmer Géza*, gazdatiszt Dárda; *Jellachich K. Rosenbaum Illés*, orvostudor Baán; *Jellachich K. Ruff Mihály*, főelemi tanító Vác; *Szily K. Sándor Károly*, titkár Eszék; *Jellachich K. Schmerl Sándor*, erdész Laskafalu; *Jellachich K. Schöber Albert*, m. k. vasúti főmérnök Buda; *Szily K. Sebők Imre*, ügyvéd Pest; *Jármay G. Srányi Mihály*, mérnök Ecska; *Kollarits M. Stépan Gábor*, földbirtokos Málcza; *Nyomárkay J. Stiller Bertalan*, orvostudor Pest; *Balogh K. Stumpf Antal*, plébános Felső-Vadászi; *Mihályffy L. Stürzenbaum József*, polytechn. tanársegéd Buda; *Szily K. Sudár Ferencz*, jegyző Vörösmarth; *Jellachich K. Szabó Ferencz*, kegyesr. tanár M.-Szigeth; *Berecz A. Szabó József*, h. ügyvéd Maros-Vásárhely; *Borszékly K. Szakács István*, a kolos-kalotai egyházmegye esperese Szász-Lóna; *Gyarmathy Zs. Szakvári Lipót*, ispán Lak; *Jellachich K. Szász Dániel*, birtokos Magyar Lápos; *Flóth F. A. Szemelits Ferencz*, megyei főbíró Dárda; *Jellachich K. Szilágyi Ferencz*, megyei pertárnok Pécs; *Jellachich K. Szilágyi Zeigmond*, tisztartó Dárda; *Jellachich K. Szommer Alajos*, orvostudor Alap; *Supka J. Szotyory Alajos*, orvostudor Lak; *Jellachich K. Salankovics Döme*, tisztb. szolgabíró Dárda; *Jellachich K. Sütcs Eliás*, m. kir. zuzdafelügyelőség Kőrmöcz; *Giller K. Tapolcsányi Ferencz*, urad. főtiszt Vámos-Mikola; *Lakner I. Tomcsányi László*

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

II. kötet.

1870.

12-dik füzet.

A NYELV OPTIKÁJA.

(Felolvasatott az 1869. december 15-ikén tartott szakgyűlésen.)

Az újkor gondolkodása, mint azt Schleicher a Darwin-féle elméletről szóló nyílt levelében fejtegeti, félreismerhetlenül monismust, az egység elvét arányozza. A dualismus, akár vegyük szellem és természet, tartalom és alak, lényeg és tünemény közti különbségnek, vagy akár hogy jelezzék máskép, jelenkori természettudományunkra nézve merőben túlhaladott álláspont. Erre nézve nincs anyag erő nélkül, de ép oly kevéssé erő anyag nélkül, hanem csak egy, mi egyszerre mind a kettő. Míg azonban a régi bölcsészet először a rendszert alkotta meg, s a tárgyat azután úgy kezelte, hogy ama rendszerbe beleilljék, most ellenkezőleg járnak el. Mindenekelőtt belemerülnek a tárgy legtüzete-sebb különtanulmányába, a nélkül, hogy az egésznek rendszeres fölépítésére gondolnának. Legnagyobb lelkinyugalommal türik szigorú és pontos részbeli kutatásainknak megfelelő bölcsészeti rendszer hiányát azon meggyőződésben, hogy ilyen egyelőre még meg nem alkotható, sőt megalkotásának kísérletét addigra kell halasztanunk, míg egyszer a tudás minden köréből bizonyos észleletek és biztos megismerések elégséges bősége fog készen állani.

Szükségképi következése a monistikus alapnézetnek, mely semmit se keres a dolgok mögött, hanem a dolgot s annak tüneményét azonosnak tartja, ama jelentőség, melyet mainap az észlelet a tudományra, mindenekelőtt a természettudományra nyert. Észlelés mai tudásunk alapja. Észlelésen kívül csak a rajta álló, szükségképi következtetést ismerjük el. Minden „a priori“-féle szervezést legfőlebb eszélyes játéknak nézünk: a tudományra nézve nem egyéb, mint haszontalan lom.

Hogy az észleletnek is meg vannak határai, azt igen jól tudjuk. Kutatásunk, így szól V i r c h o w, soha se mutat valódi be-

fejezettséget. Úgy vagyunk, mint valami nagy utazáson, és senki se remélheti közülünk, hogy célját eléri. Mindíg újra meg újra nyílik előttünk a nem-tudás országa, s a mit tudunk ki nem elégit. A tudás folyó valami, s egyedül a hitnek van előjoga minden pillanatban helyt állani. Úgy de a hívő se tudja, a mit tudni szeretne, hanem csak reméli annak tudását. E reményében lel vígaszt minden földi tökéletlenségre, s lemond alázatosan az elérhetlenről. Jó tettekben készíti elő lelkét egy szebb jövőre.

Csak olyan a természetbuvárnak az útja is. Mert valamint van kutatásbeli remény, s tudók közti egyesség : szintúgy van tudásban alázat, s megismerésben resignatio. Munka nekünk is legszebb jutalmunk s a legnagyobb megelégedésre a kutatáson kívül akkor teszünk szert, ha sikerül tudományunkat a gyakorlati életbe iktatnunk, s az emberiség nemcsak anyagi, hanem erkölcsi haladásának is meghódoltatnunk.

Ez azon alap, melyet a természettudomány jelenleg elfoglal, s melyre a nyelvészeti Schleicher-féle iskolája is állott. Hogy ezennel mai előadásom álláspontját is jelöltem, világos mindazon tisztelt hallgatóim előtt, kik mult előadásomat becses figyelmökre méltatták.

Ma ugyanis szerencsém lesz egyik pontját annak az előadásnak, melyben a nyelvészetről mint természettudományról értekeztem, bővebben fejtegetni : t. i. a nyelvnek azon sajátóságát, melyet *a nyelv optikájának* neveztem.

Mit akarok rajta értetni, az rövideden a következőkben áll.

A nyelv nem a fültől, nem a hangtól, hanem a szentől és világtól ered.

Az emberi gondolkodásban soha és sehol se mellőzhető az alak nézete. Még a legelvontabb (legabstractabb) is, ha határozottan kell azt gondolnunk, észrevétlenül alakot ölt.

A nyelvnek helyhez kötő, látszóvá tevő módját megtaláljuk nemcsak a mondatban, hanem a mondat minden egyes részében ; minden szóban, a szó gyökében, képzőjében, ragjában.

Minden viszonyt, mely két tárgy közt képzelhető, a nyelv egyesegyedül helyi viszonyt jelentő eszközökkel fejezhet ki.

Szóval a hová csak tekintünk a nyelvben, minden kifejezés

úgy van alkotva, hogy az voltaképp a szemnek szól. Mindenütt kép, mindenütt többé-kevésbé elmosódott képnyomok.

Hogy a nyelv hangutánzásból keletkezett, az az elmélet az ó és újkor nyelvészei közt legtöbb követőre talált. A természetbuvárok is, kiknek eddigelé még nem sikerült e fontos kérdést kutatásaik körébe iktatni, természetes valaminek nézik, hogy az ember, a hallási érzék után indulva, a szerint alkotta legyen szavait.

E hiedelem, mely annyi oldalról, oly sok jeles tudóstól támogatatik, Geiger-nek „Ursprung und Entwicklung der Sprache und Vernunft“ című tavalyi, s „Der Ursprung der Sprache“ című idei munkája által tökéletesen hamisnak bizonyult. Geiger, kinek föllépése kétség kívül korszakot alkot a nyelvészetben, egyenesen úgy nyilatkozik, hogy nem azt akarta kutatni, mi lehetett talán, hanem mi volt valóban a nyelv eredete. S tapasztalta, hogy valódi hangutánzásnak egyetlen egy példáját se képesek az onomatopoiia emberei megkeríteni: némelyik szó ugyan nagyon is úgy tetszik, hogy talál; de mihelyt közelebbről vizsgáljuk, csalódással szégyenít.

Geiger szerint semmi se volt a nyelv eredeténél oly fontos tényező, mint a szem, s csak második a fül. A mi a többi érzéket illeti, valamint azt is, a mi nem esik érzékeink alá, mindaz a nyelv eredeténél tekintetbe se jő.

A nyelv a maga kezdetében oly állati kiáltás, mely bizonyos szemérzéki benyomásra következik, s mivel az olyan, mint Geiger bővebben fejtegeti, melylyel okvetlen hallási érzés is szokott járni, úgy hát a nyelvkiáltás gyakran annyira megfelel a két érzék egyesültségének, hogy mind a kettőnek közös és olykor a hallottnak különös kifejezéseül tartható. Azonban bármily hathatós is a nyelvben a két érzéknek e szövetsége, mégis ama kérdésnél, nem kell-e talán a hallásnak kiváló befolyást tulajdonítani a nyelv keletkeztére, az a körülmény határoz, hogy a nyelv soha se fejez ki pusztán hallottat, azaz a hallottat nem mondja csak hallottnak, hanem mindig legalább látottnak is. Ha valahol úgy a *dörögés* szónál hihetné az ember, hogy az csakugyan a természeti hangnak közvetlen utánzása. Pedig —

előadásomban megjegyeztem — ha közelebbről nézzük, azt veszünk észre, hogy eredetileg *görgő mozgást jelent* — es rollt der Donner, mondja a német is — és hangot annyiban, mennyiben az avval a mozgással együtt jár.

A lelket szemérzékeny benyomástól fölszabadító nyelvi kiáltás eleinte a látott tünemények meglepő kis körére szorítkozik. Fejlődésében azonban áttér az erősebb benyomástól a gyöngébbre, a láthatóról az egyéb érzékekre, először is ezt a láthatóval, mi vele jár, együttjelentve, utóbb ezt odahagyva; hasonló módon kiterjed az érzést rejtő és eláruló mozgástól magára az érzésre s a szellemnek összes érzékietlen világára; de eme haladása közben természetének még tetemesb átalakulását szenved az által, hogy képessé lesz fogalmakat kifejezni s tárgyakat jelenteni, vagy a mi egyre megy: ő maga nyelvvé, tartalma észszé válik.

A nyelv legprimitívebb alkotásaiban épen a legáltalánosbat tartalmazza; különböző fokozatú általános fogalmak fejlődése folyamában állanak elő; a tulajdonképi individualis csak később és ritkán. A szónyomozás mikroszkopikus ku'atásai a nyelvészetet azon meggyőződéshez juttatták, hogy a nyelvnek egész hatalmas szókincse kisszámú gyökökből ered, s hogy ezek voltaképp csak igei fogalmakat foglalnak magukban. Alapja annak, mit a nyelv első fogalmaival kifejezett, maga az ember, annak szembeötlő cselekvései, cselekvéseivel járó mimikája. Egyéb dolog a szerint kapta utóbb kifejezését, a mint az egyik-másik emberi dologgal hasonlatos volt, S így ment az tovább: fogalomból fogalom származott, szóból szó. Tehát valamint az embernek, úgy a nyelvnek is megvan története. A világ- s természetnézet változtával a nyelvek oda jutnak, hogy nem tudnak mit csinálni régi fogalmaikkal. Következése azután az, hogy a szók szerepöket változtatják: a régi alak egy új ideát szolgál, a régi szerv egy új, rá nézve eredetileg idegen élettevékenységre szegődik.

Illustratiójául annak, mily történeti útja van a fogalomnak, s mily különös módon juthat olykor a szó annak kifejezéséhez, közlöm röviden a „*talentom*“ életrajzát. Ha irodalmunk története

egyik-másikról azt mondja, hogy szép talentoma volt, tudjuk mit kell rajta értenünk. De honnan e szó? honnan mai jelentése? Adataink, a mennyire csak visszamehetünk, azt bizonyítják, hogy gyöke viselést jelent. A mennyiben a viselés elviselés, a tőrést is kifejezi. S ily értelemben él a német *dulden* szóban. Az elviselés a súlyosnak a fogalmát is foglalja magában, s így történt, hogy a görög *talanton* a mérleget mint súlyviselőt, más esetben magát a súlyt is jelentette. Később a súlyt törvényesen szabályozták. A súly szerint készült a pénz, s így lett a talentom a pénzrendszer nagy egysége, egy számvetési összeg, mely — hogy a legnevezetesebb említsem t. i. az attikait — 2357 és $\frac{1}{2}$ forintot tett. Hogy talentom jelenleg szellemi tehetséget fejez ki, azt a biblia okozta, t. i. a talentomokról szóló példabeszéd sz. Máté evangeliumának 25. fejezetében. Azóta vált tehát az az anyagi kincs a szellemi kincs symbolumává.

E példa egyúttal azt is mutatja, hogy az, mi érzékek alá nem esik, a nyelvben másképp nem foglal helyet, mint úgy, ha szembetünövé lesz. Van-e szellemibb, van-e minden anyagitól tisztább, mint az isten fogalma? S a nyelv még azt se képes másképp, mint látható valaminek föltüntetni. Erre nézve idéztem első előadásomban a francia *dieu*-t. Származik a latin *deus*-ból; ennek szanszkrit eredetije *dévas*, ennek gyöke *dév*, mi annyit jelent, mint *fénylik, ragyog*: *dicu* tehát eredeti alakjában, a fogalom keletkeztekor annyi volt, mint *fénylő, ragyogó* valami.

Hogy ezek után a számnevek se tehetnek kivételt a szemléltető kifejezésmód alól, már magától értetődik; de azért nem lesz érdektelen egy párt különösen szembe tüntetni.

A malaji-polynesiani nyelv kezdet mond, mikor 5-öt akar kifejezni: *lima* = kéz = 5. Szintúgy az indogermán nyelvek: szanszkrit *pancsan* annyi mint kéz s annyi mint 5; a perzsa *pencs* = ököl, lágyan ejtve *pendzs* = 5. E szók német rokona még él a népies nyelvben: Patsch = Hand. Patschen annyit jelentett, mint zählen, most már csak erzählen értelemben él.

A latin *decem* s a német *Zehn* ugyanazon gyökű, mint a latin *digitus* (ujj) s a német *Zehe*.

Még egy nevezetes példát idézek t. i. azt, hogy fejezik ki

Maréban, a Yarurok az Apure folyónál, mely az Orinocoba ömlik, a 20-at. Husz-nak a kifejezésére azt mondják, hogy „egy ember“ t. i. két kezén két lábán való újjainak a számát egybevéve, s e szerint nekik 40 annyi, mint „két ember“.

A nyelv tehát ugyancsak meggyőzőleg bizonyítja szem és világtól való eredetét azzal, hogy fogalmait rendre csak szemnek szóló kifejezési módban képes megalkotni s közölni.

Az emberi gondolkodásból az alak nézete soha és sehol se mellőzhető, hacsak azt egészen meg nem akarjuk szüntetni. Akaratlanul nézzük az individualis látható alakot a tárgy lényegének: festett rózsát még mindig rózsának nevezünk, míg illatát, ha egymagában fordul elő, holott mégis valódi része neki, s nem pusztá képmása, már nem annak mondjuk. Gondolkodásunk oly annyira van ezen östulajdoni terére utalva, hogy a legelvontabb (legabstractabb) is, ha határozottan kell azt gondolnunk, észrevétlenül alakot ölt, s e tekintetben, ha nem találkozik valami hasonló a látható világban, a mihez támaszkodhatnék, gyakran elég különösen a vele nagyon lényegtelenül összefüggő érzékibe kapaszkodik.

A ki a világirodalom különböző tájait bejárta, mind azt vallja, hogy az úgynevezett orientalis nyelvek igen virágosak, képdúsak. De ne menjünk messzire. E sajtáságot magunk édes nyelvén is tapasztalni: — hol a nyugati hervadt nyelvek befolyását kikerülte, igen ábrázoló, igen festői a maga kitételeiben. A mit e nyelvek naiv egyszerűségökben mutatnak, azt a költészet kiváló gonddal tárgyazza. A költő legfőbb munkája a gondolatok minél plastikusabb mintázása, s előadásának olyannak kell lennie, hogy a mit alkot, hallgatójában concret szemléletre jusson, vagyis Hegelnek egyik kifejezését használva, mintegy „a gondolat szoborképeivé“ válják.

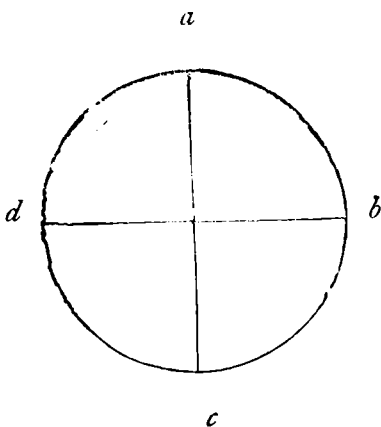
Mind az, mire a nyelvek- és költészetben ezennel ujjalok, új képekhez, új szobrokhoz hasonlít s élénkségével, épségével gyönyörködtet. A nyelvész előtt feltáruló műcsarnok azonban mind régiségeket mutat: a nagy idő, hol feketített, hol csonkított rajtuk, némelyiken annyit, hogy alig ismerni többé reá. Csak a szakértőnek sikerül a kevésbbé károsultakat a tudomány segítségével renoválni s a szemnek teljesen élvezhetőkké tenni.

A nyelv tehát hangbeli képét adja gondolataink- és fogalmainknak, s azon viszonyoknak, melyekbe fogjuk: megtestesíti hangban a gondolkodást. Úgy de a nyelv nemcsak a gondolatot idomítja szemünk elé, nemcsak a fogalmakat fejezi ki kép alakjában: hanem helyhez kötő, látszóvá tevő módját megtaláljuk az egyes szó minden alkatrészében is: mind a gyökben, mind a képzőben, mind a ragban.

Előadásom rövidre szabott ideje nem engedi, hogy a részek iránt bővebben értekezsem: csak annyira vagyok bátor figyelmeztetni, hogy a szónak minden egyes alkatrésze valamikor önálló gyökszó volt; tehát önálló, szemnek szóló értelemmel bírt. A legvilágosabb példákat szolgáltatja arra a chinai nyelv. *si-yl'* annyit jelent mint kövecs *si* = kö: a képző *yl'* pedig tulajdonképp önálló szó s gyermeket jelent, *si* + *yl'* tehát szorosán véve = kö + gyermek. *yl'*-nek ezen kicsinyítő szerepéhez hasonlít némileg a magyar *kölyök* szó használata, t. i. olykor, ha mintegy melléknévül áll. Némely vidéken ugyanis a paraszt ember a pisztolyt „kölyök puskának“ hívja, az élczes huszár pedig a bakancsra azt mondja hogy „kölyök csizma“.

Hadd maradjunk ezennel mindjárt a magyar nyelvénél, mely minket mindenesetre leginkább érdekel, s nézzünk néhányat azon eszközeiből, melyekkel mindenek előtt a helyi viszonyokat jelöli.

A dolog szemléltetőbb magyarázatára bátor vagyok olvasóim szives figyelmét a következő rajzra fordítani:



E kör valami testet jelent; *ac* a rajta keresztül menő tetőirányt, *bd* pedig a vízirányt fejezi ki.

abc színe vagy is eleje, *adc* visszája vagyis hátsó oldala a testnek. *a* teteje, *c* alja, *o* belseje.

Miután „az ember mindennek a mértéke“ s Protagoras görög bölcsésznek e híres mondata a

nyelvben, a fogalmak történetében is áll; mert amint mondva volt, az ember képezi annak alapját, mit a nyelv első fogalmaival kifejez: e testen először is embert kell értenünk.

a tehát feje neki, *b* melle, *d* háta vagy dereka sat.

Ha most helyviszonyilag nézzük a rajzot s azt kutatjuk, mi módon fejezi ki a nyelv a különböző pontokat és irányokat, azt tapasztaljuk, hogy az arra való igehatározók, utóljárók (postpositiók) és ragok tulajdonkép nem egyebek mint a különböző testrészek nevei.

Igy például *föl*, *fönt* ugyanazon gyökü mint *fej*. A *ru*-féle rag, mely a *fej*- vagyis az *a*-irányt fejezi ki, ugyancsak fejet, agyat jelent. Teljesebb alakja ugyanis *raj*, amint azt „rajtam“ bizonyítja; (a *redm*-ban az *e aj*-nak az összevonásából eredt, szintígy a székeleyknél: *retam*, *rajtam* helyett.) Megvan a *rajwo*-féle finn szóban is, mely annyit mond mint *agy*. *Házra* tehát szorosán véve = *ház* + *fej*.

b = *mell*. *Mell-ett* az *e* pontban való érintkezést fejezi ki.

c = *hát* = *mög*

mög *hát*-féle értelmét mutatja *hegymög* = *hegyhát* sat.

A *mögött* és *hátról* tehát annyi mint „im Rücken“.

d még annyi is mint *köz*, azaz *derek* a test középtája, amint azt a rokonnyelvek, úgymint a cseremis és votják, bizonyítják. Ebből lett a *között*, a *közép*, *közél* sat. A lív nyelv szintén használta volt ily helyi értelemben; de ott a *südam* = *szív* jelenti most a *közép*-féle fogalmat.

Még két ragot említünk: a *be*- s a *hoz*-féléit. *Be* nem egyéb mint *bél*. Legrégibb nyelvemlékünkben még így hangzik: *ország bele*, amit most úgy mondunk hogy *országba*.

Hoz pedig annyi mint *sark*. Bizonyítja a finn és észt nyelv. Hasonló észjárással használja a latin nyelv a *calx*, a német a *Ferse* szót, *in calce* = közvetlenül hozzá csatolva; *auf den Fersen* = legközelebb hozzá.

Amily meglepő látvány, ha úgy a ragok eredeti értelme szemünk elé áll, oly természetesnek fogjuk e tényt vallani, ha fontolóra vesszük ama kifejezéseinket, melyekben azon testrészek

nevei még minden kopás nélkül tisztán láthatólag fordulnak elő, holott az értelmök csakis annyi már mint azon ragoké.

Azt mondjuk például „nyár derekán“ szintúgy mint nyár közepén. A régibb nyelvben található még az is hogy a „tél szívében“, mi nem mond egyebet mint a tél közepén.

Ha Kazinczy Homérnak ama három versét, melyet Phidias híres Zeus-szobrában valósított, így fordítja :

Mondá, s barna szemöldjével hunyorita Kronion,
S ambroziás haja fellebbent a rettenetesnek
Homloka szent bérczén, s megrendült a nagy Olympos,

hallgatója a „homloka szent bérczén“-féle kitélt költői szépségnek érzi, míg ellenben a közönséges nyelvnek hasonszerű (analog) kitételeit mint *vállá bérczén, kályha vállán*, melyek szakaszott olyanok, de mert minden nap halljuk, már nem részesítjük e becsülésben.

Hanem mindenesetre legérdekesebb az a szó, melyről eddigelé minden nyelvészeti munkáink megfélekeztek, s mely országszerte hallható; csak egyszeri figyelmeztetés kell, hogy meglepő mivoltát azonnal észrevegyük t. i. a *fejében* féle kitétel.

Hadd illusztráljuk használatát a nép ajkáról vett következő példákkal :

Falu fejében kardot fogni nem mindenkor tanácsos. — Viszsa nem hozom fejében vitte el. — Ingyen fejében ritkán hajlik egy ember máshoz. — Igyunk még egyet jó éjtszaka fejében. — Álom fejébe való ital = álomital. — A haszon fejébe szerzett házasság, — Szégyen fejében bujdosóba indul.

Itt nem kell egyéb mint e mondatokat szóról szóra németre fordítani. In dem Kopfe des Dorfes zum Schwerte greifen ist nicht immer rathsam. Trinken wir noch eins in den Kopf einer guten Nacht stb. Ábrázolóbb, szembeötlőbb kifejezési módot alig képzelhetünk. Itt azonban nemcsak azt látjuk, hogy lesz a testrész a helyi fogalom kifejezője, hanem azt is, hogy a nyelv minden viszonyt, mely két tárgy közt képzelhető, egyesegyedül helyi viszonyt jelentő eszközökkel fejez ki.

Hadd legyen szabad erre nézve még egy ragot bemutatnom t. i. *vel*. Azoños a finn *veli* szóval, mely annyit jelent mint társ.

E rag nem tesz egyebet, mint hogy két tárgyat együvé ad szemünk elé. Képletileg kifejezve: $a + b$; *vel* a „plus“ kifejezője.

Hogy hajlam vagy erőszak vagy bármi más adta-e b -t a -hoz, hogy b eszköz-e vagy egyéb valami, azt a nyelv nem mondja ki vele, azt a mondat összefüggéséből kell kiértenünk.

Hasonlítsuk csak össze a következőket:

Barátommal megjártam Magyarországot. — Jól jártam vele. — Családommal élek. — Kenyérrel élek. — Pajtással játszom — Késsel vágok. — Ellenséggel küzdök. — Idővel minden baj elmúlik. — Péter Pálnál egy lábbal nagyobb. — Megtörtént azelőtt 2 órával.

Még több példát idézhetnék; de ezek is elégségesek annak megmutatására, mennyi különböző szerepük lehet ama személyeknek vagy tárgyoknak, melyekhez a *vel* rag járult, s mégis mindenütt csak az a szemünk elé való összeállítás vagyis, képletileg szólva, mindenütt csak $a + b$.

Az utolsó 2 példa: „Péter Pálnál egy lábbal nagyobb“ s „megtörtént azelőtt két órával“, merőben mutatja, hogy éppen a matematikai plus-nak szolgálhat kifejezéseül.

S ezennel bátor vagyok előadásomat befejezni.

A tárgy, melyről szóltam sokkal gazdagabb, hogy sem azt ily rövid idő alatt ki lehetne meríteni; de annyit talán mégis sikerült kimutatnom, hogy a szem leghatalmasabb tényező a nyelv eredetében, hogy uralma a nyelvnek egész életét átjárja.

Előadásom nemcsak ismertetés, hanem annyira mennyire bizonyítás is akart lenni, mely ha megállja a kritika ítéletét, igen fontos következéseket von maga után.

Először is az következik belőle, hogy az addig hangutánzóknak tartott szavak, melyeket éppen legjelesebb nyelvészeink a magok kutatásaiból kirekesztettek, ezentúl a tudományos kezelést maguknak is megkövetelik.

Továbbá érvet szolgáltatam a localismus bizonyítására, mely abban áll, hogy az esetragok tulajdonkép helyi viszonyokat fejeznek ki.

Végre pedig — a mi a természetbuvárokat közvetlen érdekli — egy igen fontos physiologiai kérdés merül itt föl.

Ha áll, hogy a nyelvnek materialis basisa van, min perczig se kételkedünk; ha áll hogy ama szervek, melyek a beszéd munkáját intézik (mire Vogt tudós vendégünk is utal egyik előadásában) az ötödik nagy-agy-lebényben, (im fünften Grosshirnlappen,) az úgynevezett Reilféle szigetben s annak környékén vannak; s ha viszont az is áll, hogy valamint a kiáltás az őt okozó inger érzését kelti a hallgatóban, szintúgy a szemérezéki benyomástól felszabadító eredeti nyelvkiáltás is sympathetikusán egy ama látási benyomáshoz hasonló valamit idéz elő abban, ki hallgatja: úgy hiszem, jogos azon következtetésem, hogy a szem organismusa minden esetre lényeges közlekedésben áll az agynak azon most jelzett részeivel.

THEWREWK EMIL.

A FÖLDRENGÉS.

(Felolvasatott az 1869, december 15-én. tartott szakgyűlésen.)

(Vége.)

A földrengés legközönségesebben hullámszerűleg halad; ily hullámzó földrengések a leggyakoribbak s egyszersmind szerencsére a legkevésbé ártalmasak. Mindazon földrengéseknél, melyeket eddig tüzetesebben vizsgáltak, határozottan föl lehetett ismerni ezen hullámszerű mozgást, mely nem egyéb, mint a föld belsejéből jövő tetőirányos lökés miatt keletkezett földhullámok vízirányos tovaterjedése; a hullám-völgyek és hegyek azonban csekélyek, de annál szélesebbek. A földhullámok épen úgy keletkeznek, mint ahogy a csendes víz felületén támadnak hullámok, ha követ dobnak bele, azon különbséggel, hogy ezen utóbbi alkalommal az első lökés fölülről lefelé, a földrengéseknél pedig épen ellenkező irányban történik, mi a végeredményen különben mitsem változtat. A hullámzás ismétlődése minden földrengésnél tapasztalható ugyan, de mivel a talaj ruganyossága igen tökéletlen s annak minőségéhez képest igen változó, többnyire csak azon vidék közelében vehető az határozottan észre, ahonnan a földrengés kiindul; nagyobb távolban az már egészen elenyészik. Az is megtörténhetik, hogy az első lökés nem egy ponton, hanem egy egész vonalon támad; ilyenkor a hullámok nem egy kör sugarai irányában, hanem az említett vonalra függőleges irányban egyenesen terjednek, s oly forma mozgás keletkezik, mint minőben a búzakalászok vannak szeles időben.

A kalász-hullámok azonban sebesebben mozognak, mint az egyes kalászok külön; s épen így van ez a földrengésnél is, mert míg a lökés által előidézett hullám majd félszer oly sebességgel halad, mint a kilőtt ágyúgolyó, — addig azon földrészek, melye-

ken a hullám áthalad, alig bírnak oly sebességgel, mint valamely 2—3 láb mélységre eső test. Mallet számításai szerint a kalabriai földrengés alkalmával a hullámok sebessége 1000, a hullám-részecskéké pedig csak 8 láb volt.

Jamaikában 1692-ben volt egy földrengés, mely épen hullámzó mozgása miatt a legborzasztóbbak egyike volt. Port-Royalban, egy ottani lelkész leírása szerint, úgy látszott, mintha az egész földfelület folyóssá változott volna. A talaj a tenger hullamaihoz hasonlólag ingott, emelkedett s alá süllyedt. Az emberek a szerencsétlenség kezdetén rémülten rohantak az utcákra, de itt a föld ezen mozgása miatt elestek s ide s tova gurultak. A földön egyszerre két—háromszáz repedés támadt, melyek csakhamar ismét becsukódtak. Tömérdek ember lelte ezen repedésekben sírját; némelyek csak testök felével szorultak ily repedésbe, másoknak a becsukódás után csak feje látszott ki a földből, míg ismét mások előbb elnyelettek s ismét kihányattak. — Oly szemtanúk, kik a lissaboni földrengést 1755-ben hajókról nézték, hátaozottan állítják, hogy a második lökés után a már részben elpusztult város úgy hánykolódott idestova, mint a tenger, midőn a szél fölkerekedik

Más példák is bizonyítják a föld hullámzó mozgását földrengés alkalmával; így tapasztalták ezt a már többször említett kalabriai földrengés alkalmával, nemkülönb 1811-ben a Mississipp-i völgyében is, hol a földrengés alatt a fák koronájokkal egészen a földig lehajoltak s aztán ismét fölegyenesedtek. A kitűnő észlelő, Darwin 1835-ben február 20-án Valdiviá-ban volt egy földrengés szemtanúja, melyről így szól: „Épen a szabadban voltam s az erdőben lenyugodtam. Ekkor hirtelen jött és két perczig tartott, bár úgy tetszett, mintha tovább tartott volna, s a talaj ingadozása nagyon érezhető volt. . . . A mozgás olyan volt mint a hajóé, midőn az rövid, de erős hullámok által hanyatlik; ugyan ily mozgást érez az ember, ha vékony jégen korcsolyáz, s az saját testének súlya alatt hajlong.“

Mi a földrengések harmadik nemét illeti t. i. a forgó földrengést, úgy látszik, hogy ez mindig csak akkor keletkezhetik, midőn egy időben különböző pontokon támasztott földhullámok

találkoznak, egymást körösztozik; legalább eddig valóságos örvényalakú, forgó földindulás nem igen tapasztaltatott, de földrengések alkalmával igen is fordúltak elő oly tünetnyek, melyeket ilyféle földindulásból a legegyszerűbben lehetne kimagyarázni. Így például tapasztaltatott, hogy falak megfordultak, a nélkül, hogy összedőltek volna, hogy párhuzamos fasorok a földrengés alatt egyenes irányukból eltolattak; 1822-ben pedig Valparaisóban három egymás mellett álló sudár pálma csavar-szerűleg úgy összesodortatott, hogy a földrengés után is ily állapotban maradtak.

Azon földrengés alkalmával, mely 1812-ben Carracast. elpusztította, és melynek leírását fennebb Humboldt utánadtuk, szemtanúk állítása szerint a föld örvényszzerű mozgásban volt.

Ezekből kitűnik, hogy a földrengés tulajdonképen mindig a föld hullámzó mozgása, hogy a föllökés csak a kiindulási ponton tapasztalható, a földrengések harmadik neme pedig csak kedvező körülmények találkozásával keletkezhetik. A földhullámoknak azonban majd síkságon, majd sziklás hegyeken, majd tavakon, majd tengereken s így a legkülönbözőbb közegeken kell átvonulniok; hatásuk ennek következtében igen különböző.

Általában állítható, hogy ugyanazon viszonyok között a tenger jobban megrendül, mint a szárazföld; oly síkság, melynek talaja laza, jobban rendül meg, mint a szomszéd sziklás hegység. A rendülés eredménye a legjelentékenyebb, ha a földhullám előbb síkságon haladott s ezután nagyobb hegységet ér el. Ily esetekben a legnagyobb zavarok ott észlelhetők, hová a hegység és síkság közti határok esnek, a mint ezt az 1783-diki kalabriai földrengés alkalmával is lehetett tapasztalni.

Kisebb földrengések nyom nélkül mulnak el, nagyobb-szerű földrengések azonban sokszor talajemelkedés vagy talajsüllyedés-sel járnak. Ezen állítás igazolására temérdek adat van a földrengések történelmében följegyezve, itt azonban csak a fontosabbak elősorolására szorítkozunk.

Azon térség például, melyet most Mexikóban Jorullo vulkán roglal el, 1759-ig igen termékeny és jól művelt föld volt. Az említett év junius havában a föld alól iszonyú dörgés hallatszott,

mire hatalmas földrengés következett. Miután a földrengések két hónapon át többször ismétlődtek volna, végre szeptemberben a föld megnyílt s különféle irányban oly nagy mennyiségű láva ömlött ki, hogy ezáltal az egész vidék magassága 480 lábbal emelkedett. Ezen, a láva által elöntött terület közepén emelkedett aztán az 1550 láb magas Jorullo-hegy, még más hat kisebb kúppal.



(Jorullo-hegy. Emelkedett 1759-ben Mexikóban.)

Az Indus torkolat-vidéke keleti részében 1819-ben Cuth-ban észlelt földrengés után Sindree-től északra a föld 11 mértföld hosszú és 3 földr. mértf. széles vonalon 10 lábnyira emelkedett, melyet Sindree lakói, töltésszerű alakja miatt *Ullah-Bund*, azaz istentöltésnek neveztek el. — Nippon japáni szigeten 1854 utolsó és 1855 első havában erős földrengések voltak, melyek követ-

keztében Ohosaka és Simoda városok elpusztultak s ez utóbbi kikötőjében a tenger feneke annyira emelkedett, hogy a víz mélysége csak 4 láb volt. — A talaj ilyenmő emelkedése azonban leginkább a chilei partokon bizonyult be. Az 1822-dik év nov. 19-dikei földrengés után Chile partjai igen hosszú vonalon 3—4 lábbal emelkedtek, mi által tömérdek osztriga, hal és kagyló jutott a szárazra. A tengerparttól egy angol mértföldnyire eső malom vize nem egészen 300 öltre esésben 14 hüvelyket nyert; miből azt következtették, hogy ott a talaj emelkedése még jelentékenyebb volt. — Darwin és Fitzroy a talkahuánói (Chileben) földrengés alkalmával, a tengerpart emelkedését szintén tapasztalták.

Nem ritkábbak azonban azon esetek sem, melyek a földrengések miatti talajsülyedésről tanúskodnak.

Jamaika szigeten, az 1692-diki földrengés miatt Port-Royal mellett egy nagy térség merült a tenger alá; úgy hogy a kikötő nagy raktárai 24—48 lábnyi mélyen voltak a víz alatt. Ezen épületek romjait Jeffery állítása szerint, tiszta időben még 1835-ben is lehetett a víz alatt látni. — Chittagong mellett Bengáliában 1762-ben szintén földrengés miatt 60 angol négyszögmérföldnél nagyobb terület sülyedt a tenger alá; ugyanezen alkalmal több hegy nyom nélkül eltűnt, némelyeknek pedig csak csúcsai maradtak láthatók. — Hogy régibb földrengések miatt Nápoly mellett nagyszerű talajsülyedések történtek, arról a Puzzuolitól nem messze a tengerben elsülyedve látható Neptun és Nympha templomok romjai tanúskodnak, valamint az is, hogy számos régi római út most egyenesen a nápolyi öbölnek tart. — Míg egy részről a már említett 1819-diki földrengés alkalmával az Indus torkolatvidékén Ullah-Bund emelkedett, addig ettől délre és keletre nagy terjedelmű talajsülyedés is történt; így nevezetesen Luckputnál 18, más helyeken pedig 4—10 lábnyira szállt alább a talaj, minek következtében a lesülyedt terület legnagyobb része a tenger vize által elöntetett; Sindree vár és falu pedig elsülyedt, anélkül azonban, hogy a házak összedőltek volna. Brunner A. adatai nyomán ez alkalmal néhány óra alatt 94 földr. négyszögmérföldnyi terület került víz alá. 1828-ban

Sindree várnak már csak egyik tornya látszott ki 2—3 lábnyira a vízből, tiz év mulva a víz valamivel apadt, s ennek következtében ezen tornyon kívül a vár egyéb részei is napvilágra kerültek. Ha elgondoljuk, hogy az imént említett alkalommal oly terület borítottatott el a talajsülyedése miatt vízzel, mint melyet Alsó-fehérmegye foglal el: belátandjuk, hogy ezen esemény nemcsak bámulatos, de páratlan is a maga nemében.

A lissaboni földrengés alkalmával, az ottani márványból épült egész rakpart, az ehhez erősített hajókkal s az ijedség első pillanataiban a partra futott nagy néptömeggel együtt a tengerbe süllyedt, s rövid idő mulva ugyanott a tenger mélysége 600 lábnyinak találtatott. A mult 1868-dik évi decz. 1-én Kis-Ázsiában Oula nevű város süllyedt el a földrengés következtében. A talaj ilyféle süllyedéséről tanúskodnak azon adataink is, melyek szerint számos földrengés után, a földrengés által meglátogatott vidéken tavak keletkeztek. A kalabriai földrengés 1783-ban 949 lökésből állott, melyeket 1784-ben még 151 lökés követett s ezek miatt a vidéken nem kevesebb, mint 215 tó és mocsár keletkezett. Hasonlóképen biztos tudomásunk van a felől, hogy Syria, China s Indiában számos oly tavak és mocsárok találtak, melyek földrengések után keletkeztek. Azon 1868-ki földrengés alkalmával, mely Aricát elpusztította, Cotacachi város eltűnt s helyén tó keletkezett.

Ezen tapasztalatok nyomán nevezetesen Volger, Mohr és Bischof a földrengéseket a föld bensejében található nagy üregek beomlásából magyarázzák s így Anaximenes és Aristotelesnek adnak igazat, kiknek különösen utóbbika már szintén állította, hogy a földrengések ott leggyakoribbak, hol a földben nagyszámu üregek léteznek. Hogy a föld belsejében ily üregek csakugyan léteznek, az bizonyos. Hányszor bukkantak már csak a földfuróval is ily üregekre! Hogy az ily üreg beszakadása miatt aztán a föld felülete behorpad, s ezen horpadáson a víz összegyülvén, ott tó vagy mocsár keletkezik, az természetes. Nagyon valószínű tehát, hogy számos földrengés csakugyan ily üreg-bezakadás miatt keletkezik; bár egy kissé bajos elfogadni, hogy ezen üregek hirtelen szakadnak be, s nem lassanként a föld foly-

tonos leomlása által töltetnek ki. Ellenkezőleg azok nézete, kik a földrengést a föld bensejében képződő nagy feszültségű gázoknak tulajdonítják, teljesen tarthatlan. Ezek ugyanis azon véleményben vannak, hogy a víz a föld forró belsejébe hatol s ott gőzzé változik s ez aztán az, mi a földkérgét fölemeli. Ezen elmélet szerint azonban az 1857-iki kalabriai földrengés meg nem magyarázható; mert ha fölteszszük, hogy a föld belsejének hőmérséke minden 60 lábnyi mélységben egy Fahrenheit-féle fokkal nagyobbodik, a következő adatokat nyerjük:

A földrengést okozó lökés
mélysége:

	Láb:	A föld hőmérséke:	A vízgőz feszereje:
Minimum	16,705.	339·4 ⁰ F.	7·85 atmosphära.
Közép	34,930,	643·1 ⁰ „	148·88 „
Maximum	39,359.	883·6 ⁰ „	684·11 „

A vízgőz a legnagyobb hőmérsék (883·6⁰) mellett sem volna képes 8550 láb vastag mészsíklánál többet emelni, míg az észlelt legcsekélyebb mélység 16,705 láb! A talaj emelkedése tehát ezen az úton ki nem magyarázható. Sokkal valószínűbb ennél Mallet állítása, hogy t. i. a föld belsejében repedések támadnak, melyek ha nem is valami hatalmasak, mégis a beljök jutott víz nagy feszültségű gőzzé változván, a hasadék oldalait szét nyomja s ez által a föld, mint a ruganyos testek általában ha nyomatnak, hullámzó mozgásba jő. A kalabriai földrengés alkalmával Mallet hypothetikus számítása szerint ezen repedés körülbelül egy német mértföldnyi mélységben létezett, s nem épen tetőirányosan, hanem délkelet felé hajolva 1³/₄ német mértföldre terjedt. Az idő, mely a szétrepedésre megkívántatott 7—32 másodperc lehetett.

Milne nem kevesebb mint 255 földrengésre terjeszté ki figyelmét, melyek közül 139 Skóciában, 116 pedig Angolországban észleltetett; ezekből a földrengések havi középszámát 21,2-nek találta. Szerfölött szembeötlő azonban a földrengések középszáma közt a különbség, ha a téli és nyári évszakot tekintjük. Milne szerint a márcz.—aug. időszakban e középszám = 16.1 míg a szept.—febr. időszakban = 26.3. Pontosabb kutatásokat ezen irányban Perrey tett, ki szintén kiszámította Izland és

Skandináviában tapasztalt földrengésekből azoknak hónapi közepszámát szabt a nyári időszakra 14.5-nek, a télire pedig 20.1-nek találta. Ugyanezen jeles észlelő kimutatta továbbá, hogy többször van földrengés a syzygiák alkalmával, (azaz ujhold és holdtöltekor), mint az úgynevezett quadraturában (azaz első és utolsó negyedkor); többször midőn a hold a földhöz legközelebb van (Perigaeum), mint midőn attól legtávolabb van (Apogaeum); bebizonyult tény továbbá, hogy a földrengés leginkább azon vidéken köszönt be, melynek délkörében a hold áll; általában pedig a földrengés valamely vidéken leginkább akkor várható, midőn a nap és hold oly állásban vannak, hogy ezen vidéken, ha szárazföld helyett a területet oceán foglalná el, szökő ár származnék. Ezen elvitázhatlan tapasztalatok nyomán számosan azon véleményben vannak, hogy a földrengések a föld forró és folyós belsejének árapályai által idéztetnek elő.

A francia Perrey volt úgy látszik az első, ki ezen eszmét megpendítette, az ezen eszmén alapuló földrengési elmélet teljes kidolgozása azonban mindenesetre Falb Rudolf érdeme.

Falb föltételezi, hogy földünk belseje forró és folyós. A nap a föld tömegének minden egyes részét vonzza; ezen vonzásnak azonban a már megszilárdult földtömeg részei egyenként nem engedhetnek s így ezen vonzóerő, a földtömeg eleven erejének társaságában, csak az együttes földtömeg napkörüli mozgását idézheti elő. Nem így áll azonban a dolog a föld folyós magjával; ennek részei u. i. nincsenek egymásközt oly szoros összefüggésben, hogy a nap vonzásának ne engedhetnének, ha valamely külső akadály által nem gátoltatnának. Föltéve, hogy ily akadály csakugyan nincsen, világos, hogy a folyós tömeg alakja csak akkor lehetne állandóan teljes gömb, ha felületének minden egyes pontja a középponttól mindig egyenlő távolban maradna; mi ismét csak úgy volna lehetséges, ha ezen pontok mozgási nagysága és iránya a középpontéval megegyeznék. Miután azonban a földtömeg részei a vonzó naptól különböző távolra esnek, azaz némelyek a naphoz közelebb, mások attól távolabb vannak, a nap vonzása pedig kisebb távolból nagyobb, mint ellenkezőleg: e miatt a naphoz legközelebb eső részek a

középpontot megelőzni, az attól legtávolabb esők pedig ettől elmaradni leginkább törekszenek s az eredmény az lesz, hogy a folyós tömeg gömbalakját elveszti s tojásdad alakot (Ellipsoid) vesz föl, melynek legdúdorodottabb két része közül az egyik a nap felé, a másik pedig ettől el lesz fordulva. Bár azonban ezen alakváltozásnak valósággal a föld kemény kérgé ellenáll, a törekvés, melylyel a föld folyós belseje a nap vonzásának engedni iparkodik, mégis megmarad s e miatt ez utóbbi a föld kemény kérgére nyomást gyakorol s azt emelni törekszik.

Két egymással szemközt működő erővel van tehát itt dolgunk, melyeknek befolyása alatt az érdeklött tömeg részek természetesen csak úgy maradhatnak nyugalomban, ha azok egymásközt egyenlők.

Ezen erők egyike t. i. a föld kemény kérgének szilárdsága csak évezredek lefolyása alatt változhatik észrevehetőleg, míg a másik t. i. a föld folyós magjának a nap vonzásából származó nyomása a föld kemény kérgére, folytonosan más és más. Annál nagyobb lesz u. i. minél közelebb van a föld a naphoz s annál csekélyebb, minél nagyobb a távol e két égi test között. A nap és föld egymástóli távolsága pedig, mint tudjuk, igen változó; decz. 31-én van a föld a naphoz legközelebb, július 1-én pedig ettől a legtávolabb; de a napközeli (Perihelium) sem mindig ugyanaz. Vannak telek, midőn a föld a naphoz közelebb jő, mint máskor s ilyenkor természetesen a fönnemlített nyomás is nagyobb mint rendesen.

Van azonban még egy ok, mely ezen nyomást módosíthatja.

Nemcsak a nap, hanem a hold is vonzza a föld egész tömegét; a föld folyós magja ezen vonzás miatt is tojásdad alakot törekszik ölteni, még pedig olyat, melynek hosszabb tengelye a hold felé van irányítva. Ámde a föld kemény kérgé most is akadály s a hold vonzásának is csak azon eredménye lehet, hogy a földkéreg két egymással átellenes ponton nyomtatni fog, még pedig annál jobban, minél közelebb van a hold a földhöz; legnagyobb lesz ezen nyomás, midőn a hold a föld közelében (Perigaeum) van.

Négy pont van tehát folytonosan a föld felületén, melyeken

a föld folyós belső része kidudorodni s mintegy hullámhegyet képezni törekszik ; kettőt ezek közül a nap, kettőt pedig a hold okozna.

Azon esetben, midőn az itt említett három égi test állása olyan, hogy középpontjaik egy egyenes vonalba esnek (az u. n. együtt és ellenállás alkalmával), a nap és hold vonzása ugyanazon értelemben s ugyanazon pontokon emelnék a föld folyós magjának hullámait, de természetesen ilyenkor nem négy, hanem csak két hullám keletkezhetnék, melyek azonban annál hatalmasabbak volnának ; ilyenkor aztán a földkéreg is a legerősebb nyomásnak volna kitéve. Más alkalommal ismét megtörténhetik, hogy a nap hatását a hold hatása gyöngíti s ez különösen akkor következik be, midőn e két égi test állása olyan, hogy a hold épen ott törekszik hullámhegyet támasztani, hol a nap vonzása miatt épen hullámvölgynek kellene keletkezni.

Ha továbbá tekintetbe vesszük a nap látszólagos évi útját földünk körül, továbbá hogy földünk minden 24 órában egyszer tengelye körül megfordul : beláthatjuk, hogy a föld folyós magja a szilárd kéregre legnagyobb nyomást ugyan mindig a térítőkörök közt, de mindig más és más pontokra gyakorol. Ily formán áll a dolog a holdkozta nyomással is.

A föld szilárd kérge ezen nyomásnak nem állhat mindenütt egyenlőképen ellen, nem pedig azért, mert nem tételezhető föl, hogy a földkéreg mindenütt egyenlő vastag s hogy mindenütt egyforma erősségű.

A föld szilárd kérge mindaddig, míg a belülről jött nyomásnak ellenállani képes, nyugalomban marad ; de ha kedvező körülmények közt a belső nyomás túlsúlyra vergődhetik, a talajnak emelkedni kell ; sőt megtörténhetik, hogy az át is törik, s ekkor a föld belsejét képző folyós anyag napvilágra kerül.

Az előbbi tüneményt *földrengésnek*, az utóbbit *vulkáni kitörésnek* nevezzük.

Falb ezen földrengési elméletéből, a földrengések körül tett összes tapasztalatok valóban meglepő egyszerűséggel magyarázhatók ki. Nevezetesen ezen elmélet segítségével igen könnyen lehet okadatolni, hogy miért számosabbak a földrengések a téri-

tőkörök közt, mint a sarkok vidékein. A föld folyós magja hullámainak nyomása által idéztetnek elő a fölfelé irányzott lökések, melyek a földkérgét hullámzó mozgásba hozzák. A talaj megrepedése, tűzhányók és szigetek keletkezése, mind oly tünetmények, melyek Falb elméletét támogatják. Falb földrengés-elmélete szerint a földrengések leggyakoribbak.

- a) midőn a hold a földhöz legközelebb áll;
- b) új hold vagy hold tölte alkalmával;
- c) midőn a hold az egyenlítő fölött áll;
- d) midőn a nap és hold eltérése (declinatio) egyenlő;
- e) nap- vagy holdfogyatkozások alkalmával;
- f) télen, azaz midőn a nap a földhöz legközelebb áll;
- g) midőn a nap az egyenlítő fölött áll, tehát a napjegy-egyenek alkalmával.

Mіндеzen állításokat Falb igen számos tapasztalati adattal bizonyítja, melyek elméletére ismét kedvező világot vetnek. Csak néhányat mondunk el ezek közül.

Csillagászati számítások nyomán bizonyos, hogy Krisztus halála napján holdfogyatkozás s rá 14 napra napfogyatkozás volt; s épen ezen kedvező körülmények találkozása miatt keletkezett — Falb nézete szerint — a földrengés, melyről az evangelisták említést tesznek.

Eusebius szerint 786-ban Rómában napfogyatkozás alkalmával tapasztaltatott földrengés. Aurelius Victor állítása szerint az aegaei tengerben egy sziget keletkezett egy holdfogyatkozásos éjen át. 1707-ben april 3-án Nea-Kammeni sziget emelkedett ki a tenger hullámaiból, miután april 2-án napfogyatkozás volt. 1804-ben aug. 12-én az Aetna rémítő hevesen tört ki, aug. 5-én napfogyatkozás volt, melyet holdfogyatkozás előzött meg. 1797-ben decz. 14-én Cumana várost a földrengés pusztította el, négy nap mulva rá napfogyatkozás volt, melyet szintén holdfogyatkozás előzött meg. 1868-ban aug. 13-án Quito, Arica, Arequipa vidékein oly borzasztó földrengés dühöngött, melyről a földrengések történelmében alig tétetik említés. Öt nap mulva rá aug. 18-án volt az 1868-diki híres s rendkívül hosszú ideig tartó teljes napfogyatkozás

De nemcsak a mult, hanem már a jelen évi tapasztalatok is erősen támogatják Falb nézeteit ; minek indoklására azon számos adaton kívül, melyek az ugyancsak Falb által szerkesztett Sirius című csillagászati lapban találhatók, szolgáljon a következő tudósítás, melyet az Allg. Ztg. 1869. okt. 8-diki száma hozott.

„Lima, aug. 15-én 1869. Aggodalommal néz népünk a jövőbe ; a talaj inog, minden lépésünk bizonytalan. A köztársaság minden részéről naponként hatalmas földrengésekről érkeznek tudósítások, melyek a kedélyeket annál inkább fölháborítják, mivel ezeket Falb német csillagász aug. hóra előre megjövendölte s így annál bizonyosabb, hogy ugyancsak általa szept. hó vége és okt. hó elejére jövendölt földindulások szintén befognak következni.“

Tudvalevőleg aug. 7-én Amerikában teljes napfogyatkozás volt látható.

Falb, a földrengések és vulkáni kitörésekről szóló munkáját 1869-dik év márczius havában a következő szavakkal fejezte be : „Egyúttal megragadjuk az alkalmat kijelenteni, hogy elméletünk szerint ez év szept. 30-án vagy október 1-én, az egyenlítői tartományokban, nevezetesen Peru, Kelet-Indiában stb. újabb katasztrófák várhatók ;“ s csakugyan a „Bulletin hebdomadaire“ tudósítása szerint m. év október 1-én reggel 11 óra s 30 perczkor Manillában és vidékén hatalmas földrengés volt.

Mindezek daczára azonban a földrengés kérdése, még mindig nyílt kérdés marad. Igaz ugyan, hogy bizonyos mélységen túl, a föld hőmérséke minden 100 lábra egy Celsius fokkal emelkedik, mely tény okát semmi esetre sem lehet a nap melegítő képességében keresni, sőt ellenkezőleg e tapasztalat igen valószínűvé teszi, hogy a föld saját belső meleggel bír ; erről látszanak tanuskodni az artézi kútak furásánál tett észleletek, a földből fakadó meleg források, a kráterekből kirohanó forró láva ; ténylegesen azonban mérő eszközeink 2000 lábnál mélyebben még nem hatoltak a tenger színe alá ; ezen mélységen túl terjedő állításaink tehát csak következtetések. Bajos ugyan a képzeletnek törvényképen kimondani : eddig és nem tovább ; nehéz ez annál

inkább, mivel a rendelkezésünkre álló adatok nyomán nem lehet e törvény jogosultságát belátni. Mégis, ha megengedjük is, hogy a föld belső hőmérséke a mélység nagyobbodtával emelkedik, be kell azt is látnunk, hogy a hőmérsék ezen emelkedése nem tarthat egész a föld központjáig, hanem csak addig, míg a hőmérsék ily progressiv emelkedés mellett oly magasra hágott, mely mellett a föld belsejét képező anyagok folyósakká válnak.

Az adatok, melyekre ezen elméletek támaszkodnak, elvitázhatlanok ugyan, de még mindig nem elégségesek arra, hogy akár a földkéreg nagy üregeinek beszakadásáról, akár pedig a földben működő vulkáni erők létezéséről meggyőzzenek.

E tekintben még sok a teendő, nagy számú hiteles észleletre van még szükség, hogy a természet e nagyszerű tüneményét a tudomány kellően megvilágíthassa; mit azonban, ha tekintetbe vesszük, hogy a földrengés mily véletlenül köszönt be, s hogy lefolyása alatt mekkora a zavar, az ijedtség s hogy mennyire van mindenki, még a leghiggadtabb észlelőt sem kivéve, saját és övéi élete megmentésével elfoglalva, — egyhamar aligha várhatunk.

BERECZ ANTAL.

A ZSILYVÖLGYI KÖSZÉNMEDENCZÉRŐL.

(Felolvasatott az 1870, január 19-ikén tartott szakgyűlésen.)

Az erdélyországi zsilyvölgyi kőszéntelepek az utóbbi években tágasabb körben lettek ismeretesek, és azok jelentősége mindinkább növekedőben van, miután a piski-petrosényi 10 mértföld hosszú szárnyvonalnak megnyitása, mely majdnem kizárólag ezen telepek termékeinek értékesítése végett országos kamat-biztosíték mellett építették, a legközelebbi időben már meg fog történni. Ezen vállalat iránt a közönség körében a legelterjedtebb nézetek nyilvánultak, sokan a napi sajtóban is kétségbe vonták a zsilyvölgyi szénrakodmány hatalmas elterjedését, általában a kőszén ily roppant mennyiségű létezését, s a már elkezdett vasúti munkálatok felfüggesztését indítványozták. Ezen téves nézetek felderítése végett talán nem lesz érdektelen, ha röviden megismertetem az ottani viszonyokat.

A magyar földtani társulat felismerve ezen szénrakodmány fontosságát, már 1867-ben elrendelte annak megvizsgálását, és ezen feladatot Dr. Hofmann Károly-ra bízta, kinek ez iránti általános jelentése a társulat munkálatainak 1868-ik évi füzetében már közzé tétetett, részletes munkálata pedig a folyó évi füzetben fog megjelenni. — Az elmúlt évben a nagym. m. kir. földm. ipar és keresk. miniszterium által ujrolag Dr. Hofmann K. és én voltunk a Zsilyvölgybe kiküldve, a részletes földtani felvételek megtételére.

A Zsilyvölgy Erdély délnyugati részén Hunyadmegyében, Oláhország határán fekszik; köröskörül magas hegytömegek által van bekerítve, és pedig: északon a Retyezát hegység egy mellékága, délről a vulkáni határhegység által, mely két hegyvonal nyugaton egymással egyesül; keleten a szász-sebesi hegylánc és a hatalmas Páring-hegység csatlakozik a fennebb említett hegy-

ségekhez és a völgyet ezen irányban is teljesen elzárja. A völgyet körülövező hegyek közép magassága 4500—5000 láb között váltakozik, némely csúcsok meghaladják azonban a 6000 lábat is, és a Páring-hegység egy csúcsa a 8000 lábat közelíti meg; az egész hegláncz legalacsonyabb pontja a „Banicza“ nevű szoros, melyen a vasútvonal a hátszegi völgyből a Zsily-völgybe vezetetik; ennek magassága a vasúti felmérés szerint 2376 láb.

A Zsilyvölgy hosszasága, mely keletről nyugat felé terjed, mintegy 6—7 mértföld; szélessége igen változó, helyenként néhány száz öltre összeszorul, majd ismét egész $\frac{3}{4}$ mértföldig kitárul, átlagosan $\frac{1}{2}$ mértföldre tehető; egész hosszukiterjedésében a Magyar- és Oláh-Zsily folyók által metszetik keresztül, melynek elseje a völgy keleti, másodika ennek nyugati végén ered, s innen a keleti rész Magyar-, a nyugati pedig Oláh-Zsilyvölgynek neveztetik, a két folyó Alsó-Barbatyénynél a völgy keleti részében egymással egyesülvén, a déli határhegységet áttöri, és egy keskeny Szurduk nevű szikla hasadékon keresztül, melynek hossza körülbelül 3 mértföld, Oláhországba a Duna felé siet.

A Zsilyvölgy földtani viszonyai igen egyszerűek, az alaphegységet kristályos palák, jelesen gneisz, csillám, agyag és chloritpalák képezik, melyekben még kristályos mészkő, valamint kisebb-nagyobb kiterjedésű fekvetekben amphibólpala is fordul elő; a harmadkori üledékek közvetlenül a kristályos palákon fekszenek, s a teknőalakú völgyet oly módon töltik be, hogy a rétegek, melyek a völgy alján vízirányosan fekszenek, a szélek felé mind nagyobb hajlással emelkednek; ezen hajlás a parthegység közelében 70—80 fok között váltakozik.

Az egész harmadkori üledék tetemes vastagságot mutat, hozzávető becslés szerint helyenként meghaladja a 300 ölet; az egymással váltakozó kőzetek minősége szerint ezen lerakásban 3 szintet vagy emeletet lehet megkülönböztetni: a legalsó, mely többnyire közvetlenül a gneisz-rétegeken, illetőleg a kristályos palákon fekszik, veres agyag és durva konglomerátokból áll, melyek kőszéntelepeket és szerves zárványokat nem tartalmaznak; az

erre következő középső emelet váltakozva homokkő, agyag és bitumenes pala rétegekből áll, melyek között számos kőszéntelep található; a legfelső emeletet ismét durvább szerkezetű zöldes színű homokkövek és konglomerátok képezik, melyekben helyenként igen jelentéktelen kőszénnyomok és falevél-lenyomatok mutatkoznak.

Nemzetgazdasági szempontból legfontosabb a középső emelet, s ennek tökéletes ismerete és felderítése lenne mindenek előtt kívánatos, sőt szükséges. A középső emelet több pontján már megkezdett bányászati munkálatok a kőszéntelepek természetéről rövid idő alatt teljes felvilágosítást fognak nyújtani; egyelőre leginkább csak a természetes kibukkanásokra vagyunk utalva, melyek a harmadkori rétegeket átmetsző árkokokban igen szépen észlelhetők, s mely kibukkanások összeállítása által a kőszéntelepek száma, folytonossága, s általában a kőszént tartalmazó emelet vastagsága iránt elégséges tájékozást s adatot lehet szerezni.

Kőszén-kibukkanások, valamint a völgy északi, úgy ennek déli szárnyán is igen sok helyen található, nagyobb számmal azonban az északi szárnyon, hol némely árkokokban a rétegek sorrendjét, a legalsó fekvésű rétegektől kezdve, a legfelső homokkövek és konglomerátokig igen szépen és világosan találjuk feltárva. A völgy keleti részében, Petrilla és Petrosény helységek között fekvő „Ferenczárók“-ban természetes kibukkanások által 21, kisebb nagyobb vastagságú telep van feltárva, melyeknél a tiszta kőszénrétegek összes vastagsága körülbelül 120 lábat tesz. A kincstár ezen ponton egy főszállító tárnával, mely a szénrakodmány fekjében indíttatott meg, s innen a középső emeletben a fekvő rétegek felé hajtatik; rövid idő alatt ezen emelet egész rétegsorozatát, s így az ebben előforduló összes kőszéntelepeket feltárandja. Ottlétemkor ezen tárna még csak 30—35 ölre hatolt előre, s ezzel csak a legalsó mintegy 4—5 láb vastagságú telep éretett el; utólagosan értesültem, hogy az erre következő második telep, mely kiváló vastagságánál fogva általában „hatalmas telepnek“ neveztetett el, ezen szállító tárnával hasonlóul már keresztül vágatott. Ezen „hatalmas telepnek“ természetes kibukknása a fentemlített „Ferenczárók“-ban is látható és ez n helyen

kereszthajtás által, egész vastagságában (t. i. fekjétől fedüjéig) rejtáratott; a telep itt 16 öl vastagságot mutat, mely agyag- és bitumen-pala fekvetek által több, kisebb-nagyobb vastagságú padra van elosztva; ebből a tiszta kőszénre 11 öl és 3 láb esik. A „hatalmas telepre“ következik a harmadik, mintegy két öl vastagsággal és ennek fedüjében még 17—18 különböző vastagságú telep található; ez utóbbiaknak mintegy fele, 3, 4, sőt 6 láb vastagságú és a bányászati üzem által kiaknázható lészen. A többi csak csekélyebb 6—12 hüvelyknyi vastagsággal bír, s így bányászati művelésre nem méltó; a kiaknázható kőszéntelepek összes vastagságát azonban ezen árokban mindenesetre legalább 100 lábra lehet becsülni.

A Ferenczáróktól mintegy 100 ölnyire, a nyugati irányban fekvő szomszéd árokban a telepeket ismét feltárva találjuk, ezek közül a legalsó és az erre következő „hatalmas telep“ majdnem oly vastagságot mutat, mint az a Ferenczárókban észleltetett; az azokra következő, különböző vastagságú telepek legnagyobb része megegyezni látszik a szomszéd Ferenczárókban észlelt telepkibukkanásokkal.

Ezen árokból a „hatalmas telep“ kibukkanásán, magában a kőszénrétegben, a birtokos brassói bányaegylet egy tárnát indított, melylyel a telepet csapásának irányában eddigelé mintegy 130—150 öl hosszúságban feltárta; egymástól némi távolságban a telep vastagsága kereszthajtások (Kreutzschlag) által megvizsgáltatott; helyenként csekélyebb, és néhol 2—3 öltre lepad, majd ismét 8—10 öltre kitágul, egészben véve azonban kevés háborítást mutat, s közép vastagságát 5—6 öltre lehet tenni; további kibukkanását a magyar Zsily jobb partján Petrosény helység közelében lehet látni. A brassói bányaegylet itt is ismét több helyen megvizsgálta a vastagságát, mely 5—12 öl között ingadozik.

A „hatalmas telep“ kibukkanásait nyugati irányban, a völgy északi szárnyának területén majdnem minden árokban feltaláljuk; jelesen a Dilsa, Aninosa és a Krivadia völgyekben és innen tovább Lupeny helységig, $2\frac{1}{4}$ mértföld hosszúságban; vastagsága ezen területen többször változik, mi azonban 3 ölnél nem cseké-

lyebb, de helyenként tetemesen nagyobb s mint már említém, némely pontokon 10—16 öltre kitágul; közép vastagsága egész biztossággal 8 öltre tehető.

A „hatalmas telep“ felett fekvő telepek kibukkanásait, miután ezeknek nagy része mostanáig csak igen hiányosan van feltárva, nem lehet a fenn leirt területen oly biztosan követni és egymással összeegyeztetni, mint az az oly jelleges „hatalmas telep“nél történhetett; a telepeket kísérő rétegek és kőzetek azonossága és a telepedési viszonyok megegyezése mellett, nehánynál mégis sikerült az összefüggést nagyobb távolságokra felderíteni és bebizonyítani; minek folytán igen nagy valószínűséggel lehet ezek folytonosságára következtetni.

A völgy déli szárnyán is mutatkoznak jelentékeny telep-kibukkanások. Legkeletibb részében, Petrilla helység legutolsó házainak közelében, egy 12 öl vastagságú telep van feltárva, mely nyugati irányban, Zsijetz nevű helység felé több mint 1000 öl kiterjedésben valamennyi vízmosásban világosan látható; fedűjében még 4—6 láb vastagságú második telep is van. Az elsőnek folytatását, mely valószínűleg azonos az északi szárnyon említett s részletesen leirt hatalmas teleppel, Zsijetz helységtől kezdve nyugati irányban diluvialis üledékek elvonják a vizsgálat alól.

Ezen terület képezi egyelőre a kincstári bányászat egyik fő ösztét, s ennek feltárására és kiaknázására az előmunkálatok már foganatba is vétettek. Miután ezen terület a piski-petrosényi szárnyvonal végpontjától Petrosenytől mintegy $\frac{3}{4}$ mértföld távolságra esik, mindenekelőtt egy kisebb szárnyvonal által hozatik kapcsolatba a fővasútvonallal, mely nagyrésztben már el is készült. Ezen intézkedések következtében a kincstár a vasút megnyíltával könnyű szerrel $1\frac{1}{2}$ —2 millió mázsa kőszén fog itt termelhetni.

A völgy déli szárnyának nyugati folytatásában, Zsijetzről kezdve mintegy 2 mértföld kiterjedésben csak igen jelentéktelen kőszénkibukkanások mutatkoznak, s helyenként majdnem egészen hiányzanak; Lupenynél azonban a déli szárnyon ismét több telep jön elő. Az alsók egyike, mintegy $2\frac{1}{2}$ öl vastagságú, Lupenytől kezdve felső Barbatyényig csapásának irányában több mint 1000 öltre van feltárva; ennek fedűjében egy másik, 4 láb vastagsággal, hasonlóan ily kiterjedésben folytonosan követhető. — Rövid meg-

szakítás után Urikánynál a völgy nyugati részében ismét nagy mennyiségű kőszén van felhalmozva; egy árokban 7 egymásra következő kibukkanást lehet észlelni, melyek egyike 8—10 öl vastagságú. A völgy legnyugatibb végén Kimpu luj Nyág helység közelében szintén jelentékeny vastagságú telep mutatkozik.

A zsilyvölgyi szénrakodmánynál megoldandó legfontosabb kérdések egyike az, vajjon a völgy két szárnyán feltárt telepek a völgy belsejében is folytonosan el vannak-e terjedve, vagy sem? A földtani, különösen pedig a telepedési viszonyok észlelete után majdnem teljes biztossággal állíthatjuk, hogy a telepek folytonos lerakódása a völgy belsejében háborítást nem szenvedett; ezen feltevés fő támpontja gyanánt felhozható, hogy a kőszén telepek, melyek a völgy szárnyain igen meredek, helyenként majdnem 70—80 foknyi hajlással bírnak, a völgy belsejének irányában mind csekélyebb hajlást mutatnak, s végre majdnem vízszintesen fekszenek; továbbá még azon körülmény, hogy némely helyeken, hol a fedő rétegek mélyebben el vannak mosva, a kőszéntelepek a völgy alján valóban fel is vannak tárva, mint ez a völgy nyugati részében Urikány mellett látható, hol a Zsily folyó ágyában kőszénrétegek látszanak.

Ezen kérdés csak a völgy belsejében alkalmazott furások által fog biztosan megoldatni. A brassói bányaegylet, mely majdnem 10 éven keresztül a Zsilyvölgyben nagyobb mérvű és tetemes költséget felemésztő kutatásokat eszközölt, a völgy belsejét figyelmére nem méltatta, s csak a völgy szárnyain tett kutatásokat és foglalásokat. Dr. Hofmann Károly 1867-ik évben tett vizsgálatai alkalmával különösen kiemelte a völgy belsejének fontosságát s ennek mielőbbi megvizsgálását hozta javaslatba. Pécz h. m. kir. miniszt. osztálytanácsos s a kincstári bányászat előadója, 1868-ik év tavaszán a zsilyvölgyi szénrakodmányt megszemlélve, hasonlóan felismerte a völgy belsejének fontosságát; a terület legnagyobb részét azonnal a kincstári bányászat részére biztosította, egyszersmind pedig a völgy belsejének átvizsgálását elrendelte. Ennek folytán a múlt évben 3 lyuk furatott Petroseny mellett a kincstár által, mely furásokkal azonban ez ideig még csak mintegy 22 ölnyi mélységre jöttek s így ezek még semmi pozitív

eredményt nem nyújtanak. A fedő rétegek ugyanis a furások területén, tetemes vastagsággal bírnak, s a kőszent tartalmazó középső emelet csak nagyobb mélységben fog eléretni. Ezen furások eredménye, a lerakodási viszonyok ismeretét mindenesetre lényegesen elő fogja mozdítani.

Már az eddig feltárt telepek is igen nagy kiterjedésű területet, s tetemes mennyiségű kőszent biztosítanak; a kőszénmennyiséget azonban megközelítőleg sem lehet számokban meghatározni mindaddig, míg a telepek vastagságáról nem leendő biztos tudomásunk. Hogy erről csak némileg is fogalmunk legyen, számítsuk ki hozzávetőleg mennyit tartalmaz a „hatalmas telep“ egymaga, jelenleg ösmert kiterjedésében. Mint már fennebb említém, ezen telep a völgy északi szárnyán Petrilától-Lupenyig legalább is $2\frac{1}{2}$ mértföld hosszúságban van feltárva; tegyük fel, hogy ez hajlásának irányában csak 200 ölre terjed s átlagos vastagságát csak 5 öllel számítsuk, azt találjuk, hogy „hatalmas telep“ 10 millió köb öl kőszentet, s azt köbolenként csak 100 mázsával számítva, egymagában 1000 millió mázsa kőszent tartalmaz. Miután a „hatalmas telepen“ kívül ugyanezen kiterjedésben még több telep van feltárva, melyeknek kiaknázható összes vastagságát majdnem ismét 5 ölre lehet tenni; miután továbbá a számításba hozott terület az egész zsilyvölgyi szenterületnek csak egy kis részét képezi: világosan kiderül, hogy az itt összehalmozódott kőszénmennyiség századokon keresztül gazdag forrást fog nyújtani az ipar szükségleteinek fedezésére.

A zsilyvölgyi kőszén képződési korára nézve a fiatalabbkori kőszénhez, illetőleg a barnaszénhez sorozandó. A telepeket kísérő agyag, márga és pala rétegek oly jellemző kövült szerves zárványokat tartalmaznak, hogy ezek szerint a lerakodás felső oligocän kora kétségkívülinek bizonyul. E kövületek közül csak a legjellemzőbbeket említém fel, u. m. *Cerithium margaritaceum*, *Cerithium plicatum*, *Mytilus Haidingerii*, *Cyrena semistriata*, *Cytherea incrassata*, *Congeria Brardii* stb. Ezen sorozat szerint a zsilyvölgyi rétegekben, tengeri, félig sós vizi és édes vizi fauna együttesen jön elő, miből következtetni lehet, hogy ezen terület az oligocän korszakban összefüggésben volt az akkori nagy tengerrel, mely

Erdélyt elborítá. A partok szélein szárazföldi vizekkel vegyülve tengeri jellegét elveszté, és ez által helyenként édes és félig sós vízi fauna kifejlődésére is alkalmassá vált. A partokon ezen korszakban dús és bújá növényzetnek kellett tenyészni, melynek évek hosszú során ismét és ismét meg kellett újulni és összehalmozódni, míg ezen roppant mennyiségű kőszén képződhetett.

A zsilyvölgyi ásványszén egyéb tulajdonságaiban teljesen megegyez a valódi fekete kőszénnel, eltekintve a paläontologiai bizonyítékoktól; külső kinézése után mindenki által annak fogna tartatni. A szén ugyanis igen tömött, kagylós törésű, könnyen meggyullad s égése közben mint a valódi kőszén bitumen szagot áraszt maga körül, légmentesen elzárva s erősebb hőfoknak kitéve igen jó minőségű kokszot szolgáltat. Vegyelemzése, melyet Brehm hajtott végre, következő alkatrészeket mutat:

Széni	75.0
Oxygén	8.8
Hydrogén	5.0
Nitrogén	1.2
Kén	0.5
Hamu	9.5
	100.0

Elpárolási kísérlet alkalmával 100 súlyrész zsilyvölgyi kőszén oly eredményt mutatott, mint 190 súlyrész szárított bükkfa.

Fűtőerejét H a u e r Károly a bécsi birodalmi földtani intézet vegyműhelyében határozta meg. Összehasonlítva ezt az esztergomi legjobb minőségű barnaszénnel és a pécsi liaskori kőszénnel következő eredmény mutatkozik:

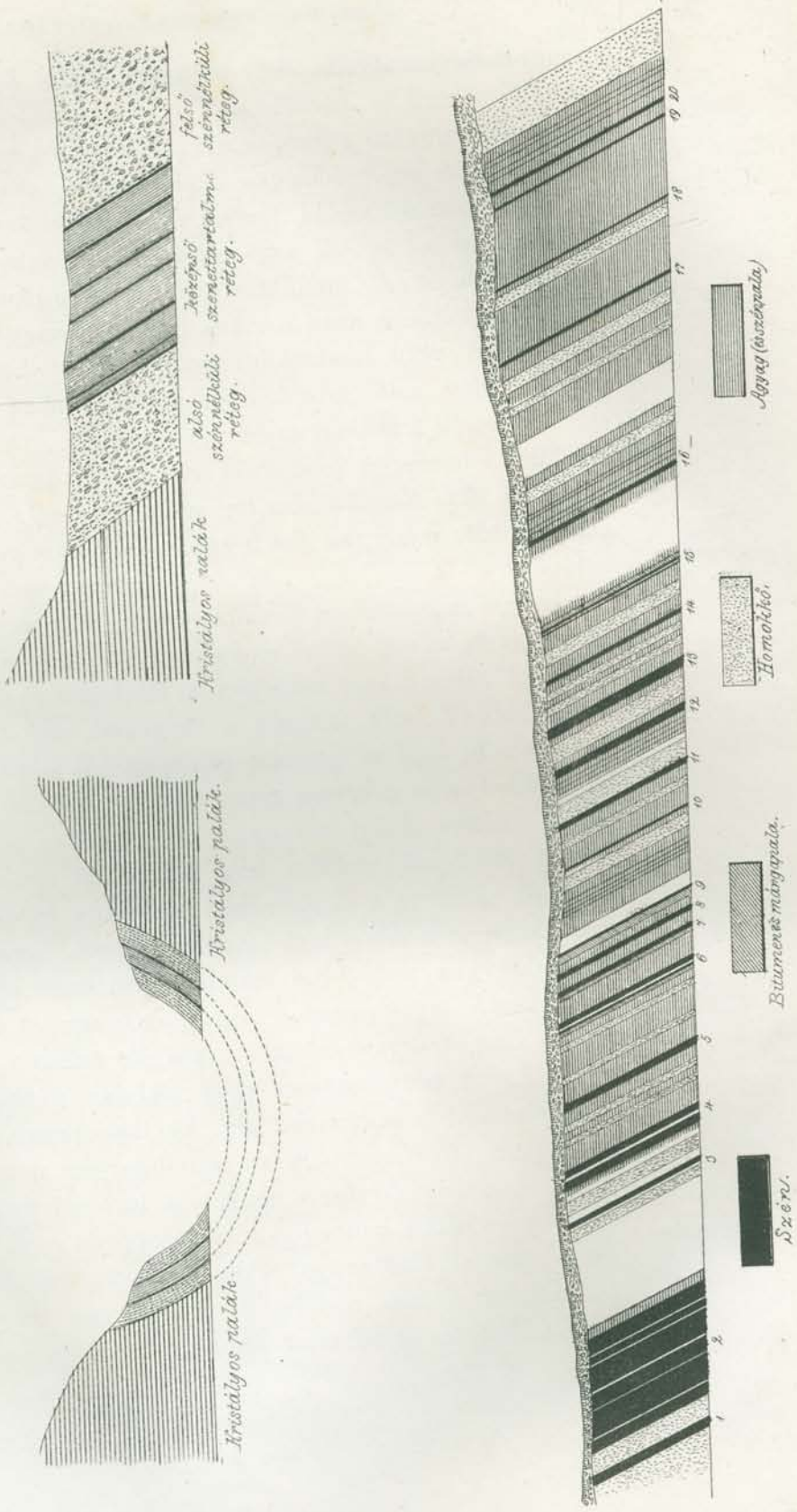
a zsilyi kőszén	5302—5582	hőegységet
az esztergomi	4048—4449	„
a pécsi	5740—6898	„ bír kifejteni;

e szerint az esztergomit jóval felülhaladja, míg a pécsihez, mely legjobb kőszeneink egyike, igen közel áll. Ugyanezen kísérletek szerint egy öl puha tűzifának, melynek hasábjai 30 hüvelyk hosszúak, 9.4—9.9 mázsa zsilyvölgyi kőszén felélne meg.

A zsilyvölgyi kőszén kitűnő fűtőhatása mellett még azon előnnyel is bír, hogy ártalmas alkatrészeket, különösen kénkövandot, csak igen csekély mennyiségben tartalmaz; továbbá, hogy

A harmadkori rakodmány általános sorozata.

A zsilvölgy földtani átmetszete.



igen jó minőségű kókot szolgáltat, mely tulajdonságainál fogva vaskohászati célokra is igen jól használható. — Ezen utóbbi tulajdonságát már régóta ismerik. Kicsinyben s darabos kőszénnel tett kísérletek igen szépen sikerültek, nagyobb mennyiségben azonban nem nyújtottak kedvező eredményt; különösen pedig a hulladék kőszénből, melynek értékesítése csak ily módon lenne eszközhető, sehogy sem lehetett kókot előállítani. Az elmúlt ősztől Péch pénzügymin. osztálytanácsos ezen kísérleteket újból megkezdte és a helyszínen nagy kitartással több hétig folytatta. Az eredmény eleinte igen kedvezőtlen volt, de később azt vette észre, hogy gyöngé hőfok mellett a kőszénrészecskék némileg összetapadnak; ezen körülmény figyelembe vételével és a kókkemencze szerkezetében tett módosítások után a kísérletek végre annyira sikerültek, hogy a kók nagybani előállíthatása többé kétséget nem szenved.

Ezen kókkísérletek sikere különös fontossággal bír, miután Hunyadmegye roppant mennyiségű és kitűnő minőségű vasérczeinek értékesítése és nagybani feldolgozása csak a zsilyvölgyi kókkal történhetik; ezen érczekből a kincstár által, Vajda-Hunyad közelében, az ottani olvasztókban jelenleg is igen jó eredménnyel évenként 50,000—60,000 mázsa nyersvas termeltetik, melynek előállítására mintegy 130—140,000 mázsa vasércz szükséges. A bányászati feltárások ezen vidéken majdnem kiapadhatlan mennyiségű vasérczet mutatnak és a nyersvas termelés, dacára a kedvező eredményeknek, csak azért nem emelkedett, mert az e célra fenntartott kincstári erdőségek nagyobb termelésre nem igen nyújtanak elégséges famennyiséget. A zsilyvölgyi kőszénbányák e célra elégséges tüzelő anyagot fognak szolgáltatni, s az egyedüli akadály, mely mostanáig az ottani vasipar fejlődését és felvirágzását gátolta, nemsokára el lesz hárítva. A kincstár által már megkezdettek az előmunkálatok, melyek oda irányulnak, hogy Hunyad közelében a zsilyvölgyi kőszén felhasználása mellett, egy nagyszerű, k. b. egy millió mázsa nyersvas termelésre berendezett vasgyár építése foganatba vétessék; a brasói bányaegylet ugyanennek közelében szintén néhány száz ezer mázsa nyersvasat szándékozik termelni és az építkezést tett-

leg már meg is kezdette. Ily körülmények között az ottani vidéken a vasipar terén jelentékeny előhaladás várható, és már ezen két vállalat is néhány millió mázsa kőszenet fog elfogyasztani. A tüzi-fának naponként mutatkozó hiányát és áremelkedését, továbbá a naponként keletkező és még jövőben keletkezendő ipar vállalatokat tekintve, kétséget nem szenved, hogy a zsilyvölgyi kőszen kelendősége rövid időn mind nagyobb és nagyobb távolságra fog elterjedni.

Hogy a zsilyvölgyi kőszen, daczára kitünő tulajdonságainak, mostanáig parlagon hevert, ennek oka legnagyobbbrészt a völgy teljes elszigeteltségében rejlik; az egyedüli közlekedési út, mely a több ezer láb magas Dialu-bábi nevű hágón keresztül innen a hátszegi völgybe vezetett, oly elhagyott állapotban volt, s a vidék helyi viszonyai átalában oly kedvezőtlenek, hogy innen nagyobb terheket tengelyen szállítani lehetetlen lett volna. Az épülő-félben lévő piski-petrosenyi vasút, melynek technikai kivitele sok nehézséggel járt, ezen kőszen területet összeköttetésbe hozza az Arad-fehérvári vasúttal, mi által a kőszen kivitel olcsón és könnyű szerrel fog megtörténhetni.

Az évi termelést egyelőre még nem lehet meghatározni, mindenesetre már az első években is több millio mázsára fog az rúgni és az iparvállalatok fejlődésével még tetemesen fog nagyobodni. Tervben van a piski-petrosenyi szárnyvonalat Petrosenytől a völgy mentében és a szurduki sziklanyíláson keresztül Oláhországba vezetni, mely esetben ezen kőszen terület a legrövidebb úton összekötetésbe hozatnék a fekete tengerrel, s a kivitel azáltal jelentékenyen emelkednék. Ezen terv kivehetősége azonban még kétséges.

A kőszen terület legnagyobb része a kincstár és a krassói bányagyűlet birtokában van, különösen a völgy keleti részében kizárólag ezek, míg a nyugoti részben magánvállalkozók is tettek foglalásokat; miután a szárnyvonal a völgy keleti részében Petroseny-nél végződik, egyelőre a bányauzlet itt lesz öszpontosítva, s az képezi jelenleg nemzetgazdasági szemponthól tekintve a zsilyvölgyi kőszen terület legfontosabb részét.

WINKLER BENŐ.

A MEZŐGAZDASÁGI VEGYTAN TÖRTÉNETÉNEK ÉS JELENLEGI ÁLLÁSÁNAK VÁZLATA.

A „*Természettudományi Közlöny*“ 9-ik füzetében P. Gy. — Vogel után — „a mezőgazdasági vegytan történetéhez“ cím alatt az elmúlt 30 évre visszatekintvén, e tudomány jelen állását jellemzi. Miután e cikkben, különösen az utóbbira nézve, oly állítások foglaltatnak, a melyek könnyen tévútra vezethetnének vagy minálunk könnyen ellenszenvet gerjeszthetnének egy fontos tudomány iránt, megakarom kísérteni újabb tapasztalások után, Vogel álláspontját nem oszthatván, ha nemis felvilágosítást, de legalább a mennyire azt a rendelkezésemre álló források után tehetem, az ügynek, ha csak röviden is, tüzetesebb vázlatát adni.

A felett, hogy milyen alkatrészekből állanak a növények, valamint a felett, hogy milyenek a közvetlen tápanyagok és honnan veszik ezeket, magától értetődik, hogy csak a vegytan kísérletei dönthettek. A vegytan az élő növényeket és ezeknek gyümölcsseit megvizsgálván azt találta, hogy ezek legnagyobb részt a legkülönbélebb szerves anyagokból és vízből állanak; vegytani elemeik nitrogén, oxygén, szényen és hydrogén lévén, melynek a legkülönbélebb összetett szerves anyagokká (sejt, albumin, zsír sat.) vannak alakulva. Ezeket továbbá elégetés által eltávolítván, azt találták, hogy a maradék — a hamu — alkatrészeit ásványi sók képezik. (Káli, mészoxyd, magnésia, vasoxyd, kovasav, kénsav, phosphorsav sat.) Az iránt, hogy ez utóbbiak, habár csak kis részét képezik az összes növénytömegnek, elkerülhetlen lényeges alkatrészei a növényeknek, hamar tisztában voltak. Ásványi vegyületek nélkül növény nem létezhetik. *A növények tehát részint szerves, részint szervetlen (ásvány) vegyi anyagokból táplálkoznak.*

A második kérdés azután, hogy t. i. milyenek a növények szer-
vetlen — és szerves tápanyagai, ezáltal már most két részre válik el.

A növény ásványi vagyis szervetlen alkatrészei csak a földből, illetőleg annak szétmállott eredeti közeteiből eredhetnek, melyek az idő, levegő, eső, szénsav stb. hatása alatt, vízben és szénsavas vízben oldhatók lévén, a földnedvébe és onnan a gyökerek által a növénybe juthatnak.

A növény szerves alkatrészei sehol se lelhetők fel, sem a földben, sem a légben oly alakban amint azok a növényekben (sejt, albumin stb.) előfordulnak. A növény azokat saját testében készíti el. De miből? — Közvetlen a négy szerves elem egynemelyikéből? — vagy pedig a levegőben és a föld humusában nagy számmal előforduló szerves anyagokból?

A valószínűség és némileg a gyakorlat is arra utalt ugyan, hogy a növények összetett szerves anyagokból, szerves sókból táplálkoznak, de azért a kérdés eldöntetlenül állott, a midőn Liebig 1843-ban és később azon állítással lépett fel, hogy a növény szerves alkatrészeit a levegőből (a föld közvetítése által), szervetlen tápanyagait pedig a föld ásványaiból szedi. A földet tehát, ha terméséből kifogyna, csak ásványi sókkal kell ellátni, a többit pedig a jó Istenre bizni! Ez röviden okoskodásának vázlata. Alapja pedig az, hogy egyrészt a lég, másrészt a föld, legyen az trágyázva vagy sem, esőzés és a levegő egyenes közlekedése által szénsavat, vizet és ammonsavakat tartalmaz, s így a növény szerves anyagai előállhatnak.

Ily állítás csak Liebig lángeszéhez férhetett, ki elméletének abszolút értékét és horderejét egyaránt ismerte.

Volt is e teoriának hatása! Mint a villám csapott a praktikus gazdák közzé. Egy része Liebig auctoritásának vakon hódolván és őt nagyobb részt félre értvén, hitt és eredményében anyagilag csalódott, míg mások a humusra és tapasztalásaikra támaszkodván polemizálni kezdtek — és ezek szellemileg csalódtak. Liebig ez utóbbiak néha méltatlan, a szenvedélyességig vitt megtámadásaira röviden és kérlelhetlenül felelt az ő teoriájával, vagy hívei által feleltetett. Mily tarkák voltak némely ily praktikus állítások, arról fogalma lehet annak, a kinek alkalma volt a „*baculus in angulo, ergo pluit*” logikára alapított tapasztalásokat, észlele-

teket a gazdaság körében hallhatni. Nálunk ez még nagyon virágzik. *)

E vita évekig folyt, míg végre Németországban az ugynevezett mezőgazdasági kísérleti állomások („*Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen*“) felállítása, valamint francia és német tudósok e tárgygyal való. tüzetesebb foglalkozása által az ügy komolyabb kezek közzé került s kísérletek, és tények által döntetett el. Ez méltó felelet volt oly embernek, ki tényekre alapította minden eredményeit; ő tényeket követelhetett.

Lássuk már most, mi módon világosodott fel a kérdés.

Legelső volt Boussingault, ki közönséges fehér homok földet (mint a mi szikes földünk), melyet minden szerves anyagtól (humus) izzítás által megfosztván, különféle só-oldattal úgyszólván újra termékenyített, trágyázott és benne növényeket tenyésztetni megkísértett; ami bizonyos só-oldatoknál tökéletesen sikerült, úgy hogy e földben jobban diszlettek és több magot hoztak mint a szabad ég alatt. Kísérleteiből Boussingault azt következtette, hogy a salétromsavas és ammoniák az egyetlen vegyi szerves testek, a melyekből a növények nitrogén tartalmukat veszik, továbbá bebizonyította azt is, hogy a levegő nitrogénje, mint ilyen, nem növénytápanyag, sőt tökéletesen indifferens, közönyös.

Hasonló irányban dolgoztak Salm Horstmar herczeg, Pierre, Vogel, Persoz, Völker, Mène, E. Wolf sat. Ezek vizsgálataiból kitűnik, hogy a növényzet a szénsavat és oxygént egyenesen a levegőből veszi fel levelei által, továbbá hogy víz, légköri szénsav és oxygén, ammon és salétromsavas sók, azon anyagok, a melyekből a növények széneny-, hydrogén- és nitrogén-tartalmukat veszik.

De vajjon a növények gyökereik által egyenesen felveszik-e a salétromsavas sókat, ammon jelenléte nélkül, vagy pedig a föld talán előbb ezeket átváltoztatja, vagy hogy más humus-anyagok jelenléte szükséges a növényzetben előforduló tápanyag folyamat előmozdítására és fenntartására — e felett az említett mesterséges

*) Csak egy példát akarok felhozni. Tavaly és az idén ősszel a mi vidékünkön (Tisza-Füred) a sertések legnagyobb része elvetélt. Ezt az egereknek tulajdonítják, ámbár az idén nem volt egér. A klimatikus ellentétet, a rögtöni átmenetet a nagy szárazságtól a nagy esőzésekre sat. és ennek befolyását a többnyire nemesített fajokra senki számba se veszi.

földre alapított methodus még kétséget hagyott hátra, míg végre Knopp által tökéletesített és úgyszólván használhatóvá tett *vízi tenyésztés* e felett is döntött. Ez mintegy új korszakot alkotott a mezőgazdasági vegytan folyamában. A víztenyésztési mód abban különbözik a fennemlített mesterséges földbeni tenyésztéstől, hogy itt a növények felnevelése nagy vízmennyiségben diluált különféle só-oldatokban, humussal és anélkül egyenesen kísértetett meg addig, míg a növény normális módon fejlődvén és érett gyümölcsöt teremvén, a valódi arány feltaláltatott, ami a leglényegesebb növényekkel: buzával, tengerivel, sőt répával és burgonyával is sikerült. E kísérletek kiderítették azt, hogy a növény *átalános tápanyagai*, melyek nélkül meg nem élhet, csak 4 sav, 4 alj és az indifferens víz, t. i. szénsav, salétromsav, phosphorsav, kénsav; káli, mész, magnésia, vasoxyd és víz; továbbá, hogy a salétromsavat ammon helyettesítheti.

Miután itt a földnek lehetséges hatása mellözve volt, kitűnik az is, hogy a növények az említett tápanyagokat *minden átváltoztatás nélkül egyenesen veszik fel*. Végre kiderült, hogy a *humusanyagok jelenléte* csak annyiban gyakorol befolyást a növények táplálására a mennyiben az *átalános tápanyagok egyikét* foglalják magukban.

Az ásványi tápanyagok eredetére vonatkozó kísérletek oroszán része Liebig-nek jut. Mint fentebb láttuk, a Liebig-féle vita előtt és az alatt még egy jó ideig az a nézet uralkodott, hogy a növények ásványi alkatrészeit a földnedvből szedik, a melynek azokat a föld eredeti ásványai nyújtják, miután szétmállás által szénsavas vízben oldhatókká lettek. Ez volt a régi nézet; míg Liebig az absorptió tüneményeiből kimutatta, hogy a föld nedve nem elegendő a növények ásványanyagokkal való táplálására. Az absorptió a termő földnek azon tulajdonsága, melynélfogva a földnedvben oldva lévő tápanyagoknak egy részét magába szívja, absorbeálja, helyette pedig más ásvány alkatrészeket bocsát a nedvbe vissza. Ez mintegy a föld oldott és oldatlan ásványai közti anyagcsere. Így például, ha termőföldön chlorkálium oldatot szivárgatunk át, azt tapasztaljuk, hogy a keresztül szivárgott folyadékban kálium nincs, hanem chlorhoz vegyileg kötve mészet és mag-

nésiumot találunk; tehát a filtráció után a földben visszamaradt folyadék, a földnedve is csak chlorcalciumot és chlormagnésiumot tartalmazhat, míg a kálium a föld által absorbeáltatott. Miután azonban káli egy lényeges növényi alkatrész, valamint a mész és magnésia is, joggal lehet következtetni, hogy a növénygyökerek nemcsak a földnedvben oldott, hanem az absorptió által a földhöz tapadt tápanyagokat is felveszik. Az absorptió műtéte, mely egyszersemind a szerves tápanyagokra is kiterjed, a termőföld azon alkatrészének feladata, mely alkatrészt magyarul talán földiszapnak (Feinerde) nevezhetnők el.*)

Az itt elősorolt Liebig-féle vita folytán nyert eredményekből következik, hogy igazolva van nemcsak azon fontosság, melyet Liebig a földnek, mint az ásványtápanyagok tárának tulajdonított, hanem egyszersemind azon állítása is, mely szerint Liebig a légkört, mint szerves növényi tápanyagok forrását tünteti elő; mert a levegő a növény szerves tápanyagainak elemeit oly alakban (mint salétromsavas- és ammónsókat, szénsavat és vizet) tartalmazza, a mely alakban azokat a növények közvetlen felvehetik.

De vajjon kellő mennyiségben-e?

Különböféle helyeken tett meteorológiai észleletek azt mutatják, hogy a csapadékkal évenként a földbe jutó salétromsavas- és ammónsók mennyisége helyiség szerint oly különböző, hogy míg egy helyen $1\frac{1}{2}$ fontot, más helyen 12 fontot tesz holdanként; mindenestre oly különbség, a mely ugyan történetes, de nem rendes ellátásra mutat. Ha az istállótrágya fontos physikai tulajdonsá-

*) A termőföldet iszapolás által t. i. három physikai főalkatrészre oszthatjuk: 1. földiszap, 2. földváz, 3. humus.

A *földiszap* a termőföldnek legfinomabb alkatrésze, oly finom, hogy az, ha termőföldet vízben felkavarunk, óra hosszáig úszik a vízben, míg a földnek többi részei egy pár másodperc múlva már leülepednek. A földiszap többnyire 90 % agyagból, továbbá vas-oxid- és timföld- (Al_2O_3), kovavegyületekből és kovasavból áll. Ez tulajdonképeni műhelye a növénytápanyagoknak, ez szívja magába a földnedvből a tápanyagok egy részét (kálit, ammott, vasat és timsót; szénsavat, salétromsavat sat.). Ez mintegy rendőre a növény táplálásnak, mint Liebig mondja, mert a földnedv koncentrációját ellenőrzi és korlátozza.

A *földváz*-ból erednek: egyrészt a földiszap maga, másrészt pedig az ásványi tápanyagok. Likacsos szerkezeténél fogva a levegő, nedvesség, eső könnyebben férhetnek a földhöz.

Humus végre trágya- vagy növénymaradványok elkorhadásából eredt szerves anyag, mely a salétromsavas-sókat nyújtja.

gait és annak phosphorsav-, káli-, mész- és magnésiatartalmát más módon is tudnók pótolni — mindig veszedelmes volna azt tökéletesen mellőzni, abban bizván, hogy salétromsavas- és ammónsói a levegőből pótolatnak ; különösen Magyarországon és par excellence az Alföldön, a hol a csapadék salétromsavas- és ammónsó tartalma még eddig kimutatva nincs. Sok nem lehet, mert eső hiánya, ezen szerves sók hiányát is feltételezi. Így végződött, vagy talán helyesebben mondva, ily stádiumban van a hires Liebig-féle vita.

Az eddig elősoroltak alapján a növénytenyésztési tudomány jellemzésére a következőket hozhatjuk fel:

1. A növények általános és lényeges tápanyagai, melyek nélkül nem tenyészhetnek: káli, mész, magnésia, vas, szénsav, salétromsav vagy ammónsók, phosphorsav, kénsav és víz.

2. Ezeknek előállítására és feldolgozására 4 tényező kívánatik, u. m.: a) termőföld, b) a légkör, c) meleg és világosság, d) az ipar.

a) A termőföld a növények lakhelye, tápanyagainak előkészítő műhelye és egyrésznének forrása. Saját testéből, azaz eredeti ásványtartalmából ellátja a növényeket kálival, mészzel, magnésiával, vassal, kénsavval, phosphorsavval.

b) A légkörben foglalt oxigén, szénsav, szénsavas és salétromsavas ammon, egyenes és közvetlen tápanyagok, míg a tiszta nitrogén tökéletesen közönyös. A lég nyújtja az eső és párája által a vizet, mint legfontosabb növénytápanyagot és mint azon anyagot, a melyben a többi tápszerek feloldatnak.

c) Bizonyos hőmérsék és világosság nélkül növények nem tenyészhetnek. Az utóbbi segélyével történik a szénsav szétbomlása a levelek által és Déherain legújabb kísérletei szerint csak is a világosság jelenlétében pároltatják el a növények ama nagy vízmennyiséget, mely a tápanyagokat a növénybe felviszi, s ott feleslegessé válván, a levelek által a levegőbe visszamegy.

d) Az ipar végre a földnek physikai állapotát, feladatához képest, előkészíti és a netalán hiányzó tápanyagokkal ellátja.

S miután a nitrogéntartalmú szerves sók, káli, phosphorsav és a víz a növénytenyésztés által legnagyobb mennyiségben vé-

tetnek el a földtől, s miután mint láttuk a szerves anyagok a légből eredhetnek ugyan, de igen valószínűleg nem elegendő mennyiségben, trágyázás által pótolni kell azokat. Az istállótrágya legolcsóbb levén s azonfelül kálit és phosphorsavat is tartalmazván és a termőföld physikai állapotát, jó műveléssel és a hol a föld azt megkívánja homokkal vagy agyaggal történő javítással egyetemben, a leghathatósabbban elősegíti, jelenlegi viszonyainknál fogva a legajánlhatóbb.

A vízhiányt pótolni már nem képes egyes ember iparkodása. Ez általános és specificus bajunk lévén, csak kormányintézkedés által lehet rajta segíteni. Ezt elhanyagolni: több mint bűn. Megfogja magát boszúlni akkor, a midőn a marhatenyésztés, melyre az Alföld, a jelen nemzetgazdasági körülmények közt, mint a gazdaság főágára, hivatva és utalva van*), lehetlenné vált.

Ez volna körülbelől a mezőgazdasági vegytan álláspontja a növénytáplálásra vonatkozólag. Mindebből az a morál, hogy a ki a tudománytól azt várja, hogy gondjait, ekéit sat. valami arkánummal pótolja, bizony csalódik; de nem csalódik az okszerű gazda, mert okszerűségének okát most világosabban láthatja. Ez a gyakorlati eredmény.

KÁROLYI LAJOS.

*) Ez így áll. Csak egy igen szembeszökő körülményt akarok felhozni. A marha az egyetlen gazdasági produktum, mely saját lábán megy a vásárra; ami útaink jelen és bizonyosan jövő járhatlansága mellett bizonyára figyelmet érdemlő körülmény!

A HÓDOK, MINT HELYVISZONYI TÉNYEZŐK.

Földünk geognósiái szerkezete, valamint fölületének különféle helyviszonyai, mind egyes hatásoknak és befolyásoknak szüleményei. Ezen befolyások egyike a szerves lények életműködésében mutatkozik. A széntelegek péld. növényélet termékei, némely mészkő származását ázalagoknak és héjanczoknak köszöni, míg a tengerek korál-zátonyait a sugár állatok létesíték.

A jelenkori állati élet munkás befolyásának, a föld felületi szerkezetének megváltoztatására legszembeszökőbb példájául szolgálhatnak a tengerben folyton keletkező és a partokkal egyenközűen haladó gyűrűidomú korál-szigetek és zátonyok. De ezeknél semmivel sem áll hátrább azon befolyás, melyet a hódok némely vidék helyviszonyi jellegének megváltoztatására gyakorolnak.

Ez utóbbi annál inkább méltó a figyelemre, mivel ezen változások nem esetlegesen keletkeznek, hanem öntudatos ügyesség, számítás és mély belátással párosult állati élet-működés termékei.

Az észak-amerikai szárazulat őserdeiben az utazó figyelmét ki nem kerülheti ama hatás, melyet reá a hódok építkezései által megváltoztatott helyviszonyi sajátságaira, ezen nagyterjedelmű vidéken mindenütt, gyakorol. Így történt velem is, midőn nyolcz hónapig vándoroltam Wisconsin és Michigan őserdeiben; naponta találkoztam újabb és újabb hód művekkel, melyek napról-napra érdekesebbekké és nagyobb jelentőségűekké váltak előttem a vidék helyviszonyi sajátságaira nézve. Egyik helyen láttam bozóttal benőtt völgyet kies tóvá varázsolva, másikon az őserdők komor egyhangúságát kies oázok válták fel, s mindezek a hód munkásságának köszönik létüket.

Ha ily jelenetek azon tartományokban is feltűnők, melyek-

ben a gereznát vadászók 20 év óta szakadatlanul üzik jó sikerrel a hód vadászatot, mily nagy eredményűnek kell a hód működésének lenni azon vidékeken, a hol még ma is háborítatlan birtokosa az egész területnek?

Hogy kellően megítélhessük, mily befolyást gyakorol a hód a vidék helyi viszonyainak megváltoztatására, legyen szabad életmódjának rövid vázlatát adnunk, annál inkább, mivel a korábbi tudósítások igen gyakran összetévesztik a mesét a valóval.

A hód természetes közege a víz. Ebben gyorsan és ügyesen mozog, képes benne 8 sőt 10 perczig is lélegzés nélkül időzni. A szárazon lassan és ügyetlenül mozog; azért, ha bizton akar lenni, a folyam vagy tó partjától messze nem távozhatik. Ennek következtében hátsó lábújjai rendeltetéséhez alkalmazva úszóhártyákkal vannak összekapcsolva; farka széles, csupasz pikkelyekkel fődött, s úszás közben majd kormányul, majd evezőül használja, különösen a lemerülés és a vízszíneire való fölbukás alkalmával. Kedveli a társas és családi életet, melynek tagjait az anyapár, s az egy- és két éves sarjadékok képezik; a családtagok száma — mivel a hód évenként kettőt vagy hatot fiadzik — összesen 4 vagy 14. Ha a sarjadékok második évüket elérték, a családi lakból kiutasíttatnak; életpárt választanak, azután új telepet és családot alkotnak. Ezeket követik évről évre a törzscsalád legidősebb szülőitei. — A hód barlanglakó állat lévén, a folyam vagy tó meredek partjába tágas üreget váj, vagy ha a hely arra nem alkalmas, mesterséges lakást épít a lejtős partú folyam vagy tó szélén. Lakását galyak- és ágakból készíti, s sárral és homokkal betapasztja; falai 3—4' vastagságúak, a belső üreg 6—7' átmérőjű, feneké azonban 2—3 lábbal magasabb a víz rendes felszínénél. Egészben véve lapos méhkasoz hasonlítható; két kijáratának egyike a tó fenekéről emelkedik meneteles vonalban s a kamra fenekébe nyílik, a másik zeg-zug hajlással meredeken húzódik a szárazra. Az alsó nyílás a tápláléknak szánt galyak betakarítására, a felső a teher nélküli ki- s bejárásra szolgál.

A lakást, mely eleintén az említettnél csekélyebb térfogatú,

a mint a család nagyobbodik, időnként az által tágítják, hogy a galyakat, melyeknek héját táplálékul felhasználták, a lakás külső oldalához illesztik és sárral odatapasztják, s így a külső terjedelméhez mérten a belsőt is folyton növelik.

Az ily mesterséges hód tanyák rendesen mesterséges, úgynevezett hód tóba építtetnek. A mesterséges tavat a hód úgy készíti, hogy a völgy egyik lejtőjétől a másikig a patakon keresztül vizgátat készít, melyet 3—4' hosszú galyakból épít, úgy, hogy azokat hosszátmérőjük szerint a víz folyásával párhuzamosan egymásra rakja, agyaggal és homokkal összeragasztja, vagy kövel megterheli. Ily módon a víz folyását elrekeszti és azt némelykor 5—6 láb magasra emeli s csak azután építi bele lakását. A hódgátak alól kétszer, háromszor oly szélesek, mint fölül; azon oldaluk, melyet a víz hulláma verdes: meredek, a másik lejtős. A gát felszíne tökéletesen fekkentes sík. A fölösleges víz vagy a gát felett foly le, vagy valamely e célra készített bevágáson, miáltal a víz állása folyton szabályozható. A gát, mely eleinte meglehetősen laza, később, részint a hód folytonos javítása, részint a patak-ból lerakódó iszap, részint pedig azon körülmény által, hogy az összehordott fűzfagalyak — mert a gát majdnem kizárólag abból készül — a vízben gyökeret hajtanak; oly szilárddá válik, hogy a legnagyobb vízáradásokkal is bátran daczolhat. A hód-gát, a víz folyásához alkalmazva, különböző; ha a víz lassan folyik, a gát majdnem egyenes; ha sebesen rohan, görbe vonalat képez, melynek domborodása az áramlat ellen van irányozva.

A hód célja, melyet a gát készítése által elérni óhajt, mesterséges tó nyérése, mely neki üldöztetés esetében menhelyül szolgáljon; tanyáját védőleg környezze, annak bejáratát elrejtse és élelmének szállítását, melyet gyakran távolról hord össze, könnyítse. Ezek után itélve a gát élet-kérdés a hódra nézve, de fontosságát igen helyesen fogja fel s azért minden gondját és fáradságát annak jó karban tartására fordítja.

A hód tápláléka kizárólag növényi részekből áll, különösen nyír-, nyár-, fűz-, juhar- és kőrisfa héjából. Tavasszal és nyáron a bokrok fiatal hajtásainak héját lerágja; — télen ezt nem teheti, mert rendes tartózkodási helye a folyam és tó többnyire

befagy, a földet magas hóréteg borítja, melyben nem tud járni, s ennél fogva kénytelen téli táplálékot gyűjteni.

Szeptember utólján elkezd a hód fákat dönteni; véső idomú, éles metsző fogaival 3—6 hüvelyknyi szélességben köröskörül rágcsálja a törzset mindaddig, míg az ledől. A fát azon oldalon, melyre kívánja, hogy ledőljön legmélyebben és szélesebben rágja be. Ily módon 1½—2, sőt 3 láb vastag fákat is ledönt. A tövön maradt tuskónak vége kúpidomú, melynek fölületén a hód fogainak nyomai láthatók. Midőn a fa ledőlt, elkezdik a hódok a 3—6' vastag ágakat lerágni, és azokat, valamint a vékony fatörzseket is oly rövidre darabolni, milyeneket haza bírnak szállítani. A télire gyűjtött galyakat otthon víz alatt tartják, s ha héjukat levágták, a farészeket lakásuk vagy gátjaik kijavitására használják.

A hód járása mint fentebb említők, a szárazon lassú és ügyetlen lévén, nagy fáradságába kerülne, sőt képtelen volna fagaly- és törzsdarabokat tanyájára szállítani, annál is inkább, mivel a hely, honnan ezeket viszi, némelykor igen távol van lakásától. Azért a hód csak olyan fákat dönt le téli tápláléknak, melyek valamely folyam, patak vagy tó partjához közel vannak, hogy ezeknek szállítását vizen eszközölhesse. Azonban igen gyakran megtörténik, hogy ez sem kivihető, mivel Amerikában a vizek szélei és a völgy talapzata gyakran Thuja, veres-, lúcz- vagy jegenye-fenyővel vannak benöve és a lombos fák csak a vizet távolabbról környező dombok lejtőin fordulnak elő, a hód tó partjától több száz lábnyi távolságban. Ilyen esetekben először a tó szolgál közlekedési úttal, melynek vize a gát által mesterségesen egész a lombos fák területéig emeltetik. De mivel ennek partjait is csakhamar megfosztják a hódok a táplálékul használható fáktól, csatornákat építenek és ezek által kötik össze a lombos fa területét a lakásukat környező tóval, hogy téli táplálékukat vizen szállíthassák.

Ezen csatornák 2—3' szélesek, 1½—4' mélyek és 800 sőt némelykor több láb hosszúak; partjaik meredek, majdnem függőlegesek. A belőle kiásott földet vagy a partra hányják, vagy a tóba czipelik; a csatornákon átnőtt fagyökereket, melyek

a szabad közlekedést gátolhatják, elrágják és így mesterilegkészített rendes csatornát nyernek, melynek vize a vele összekötött tóból vagy folyamból ered.

A csatorna azon részét, mely a lombos fákkal benőtt dombok közé nyúlik, villa alakulag két ágúra készítik, hogy működésüknek nagyobb tért, szállításuknak több vízi útát nyerjenek.

A hód életmódjának eddig adott vázlata csak egyoldalúlag és azon szempontból véve történt, hogy a bennünket közelebről érdeklő föladatot könnyebben megérthessük; mind a mellett már ezekből is kiviláglik, hogy mily nagy befolyása lehet a hód működésének valamely vidék tájrajzi viszonyainak megváltoztatására. De annak felderítésére, hogy mennyire mehet ezen befolyás és mily jellegző lehet némely nagyobb területekre, még nagyobb és feltűnőbb jelenségeket nyerünk, ha a hód által készített művek nagyságát, sokaságát és földirati elterjedését behatóbb figyelemmel vizsgáljuk. A hód — míg a fejlődő művelődés el nem nyomta — legnagyobb földrajzi elterjedésnek örvendett Amerika szárazulatán valamenyi emlős állat között. Ez népesítette be a tartományt az atlanti oceántól a csendes tengerig és az angol birtokok jéggel borított határától Mexikóig. A mint azonban a telepítések megkezdődtek mindig szűkebb határok közé szorult a hód földrajzi elterjedése, olyannyira, hogy jelenleg már csak: Michigannak egy nagy része, Wisconsin, Minnesota, Jowa, Nebraska, Dakotha, Idaho, Montana, Colorado, Washington, Oregon, Canada és a Hudson öböl vidékei vannak általa benépesítve. Ezen terület nagysága azonban még most is majd egy millió földrajzi négysz. mértföldet tesz, mely a hód jelenlétének és életműködésének félreismerhetlen jellegét viseli magán minden ponton. A szemlélő figyelmét mindenekelőtt a hódgátak berendezése vonja magára. Maga azon benyomás, melyet az utazó érez, ha e tartomány bármely völgyének vadonjában hónapokig jár s a benne előforduló több száz láb, sőt félmérföldnyi hosszú számtalan gátat látja, melyek egyik lejtőtől a másikig huzódnak, és melyeknek mesteri gondos építésmódja figyelmét el nem kerülheti, roppant meglepő; mindazonáltal elenyészik e benyomás hatása egészen a mellett, melyet ezen hódgátak berendezésének

eredménye szül. A hód gátjai által tavakat emel, a völgyet elárasztja vízzel; fákat dönt le és irt ki.

Mocsáros, komor és bozóttal benőtt völgyekben széles, kies tavak terjednek el; 20, 50, sőt 100 és több hold földet elborítva, melyeknek sík tükre a sásnőszírom levelei lebegnek. Tekintetbe vévén az ily hódtavak nagyszámát, azonnal kiviláglik, hogy mily órási területek jutnak ily módon a hód elfoglalta területen víz alá. Fél mértföldnyi járás közben sokszor három, sőt négy hódtavat találunk, Ford folyamai mellett, a Felső-tó déli partján $\frac{3}{4}$ mértföldnyi téren 15 tó van. A Chocolate folyam, mely Marquette közelében a Felső-tóba ömlik és csak 6 mértföld hosszú, mellékfolyóival együtt több mint 200 hódtavat mutat fel; Marquettetől nyugatra Ford és Esconaba forrásnál, 2 mértföldnyi téren 70 nagyobb hódgát és tó van, melyeknek némelyike 50—60 hold földet elborít. Sir Jon Simpson nyilatkozata szerint a Hudson-öböl környékén levő összes szántóföldnek felét a hódok vízzel borították el. Hogy a vidéknek tájrajzi és helyirati viszonyai azáltal, ha a mocsáros és bozótos völgyek kellemes tavakká alakíttatnak, nagy átalakulást szenvednek, igen természetes; de hogy az általok okozott tünemények mily nagyszerűek lehetnek, csak úgy ítélni meg igazán, ha tekintetbe vesszük, hogy azoknak gyakorisága és roppant terjedelme által egy oly területnek, mint Amerika szárazulata, a nagyobb fele van elborítva.

A hódtavak nem mindig maradnak vízzel telve; ellenkezőleg gyakran megtörténik, hogy a gátak építőiknek kihalása után a tavaszi áradások által elhordatván, a víz lefoly. De ezzel még nem tűnik el a hód éveken át folytatott munkásságának minden nyoma. Csak a vidék nyer más tájrajzi jelleget. A hódtó kiszáradt ugyan, de csakhamar bújja növényzet borítja annak egykori medrét. Hódmezők keletkeznek, verőfényes oázisok az őserdők komor magányában, melyekre a szarvasok legelni járnak. Az egész vidéken ezek az egyedüli verőfényes fűtermő rétek; azért ezeket a telepek közelében évenként lekaszálják, és roppant széna-aratást nyernek rajtuk. Ezen rétek keletkezése, gyakori előfordulása, és nagy terjedelme, — melyek mind szoros összefüggésben vannak a hódtavakkal — igen nagy változást

idéztek elő az egyes vidékek eredeti tájrajzi jellegében. Már maga a hódcsatornák létezése, a művelődés előtt eddig elzárt tartományokban, eléggé meglepő; de az eredmények, melyek egyedül ezen csatornák készítésének tulajdoníthatók, még sokkal nagyobb horderejűek, mint első pillanatra látszanak. Legtöbb közülök mocsáros völgyeken áthalad a hódótól a legközelebbi dombtelejtőig és addig, míg a tóban víz volt, ebből nyerte táplálékát, de ha a gát átszakadt és a tó kiürült, a hódcsatornák mocsárok lecsapolására szolgáltak, elvezetvén belőlök a vizet, azokat lassanként kiszáritották. És így az egykori állóvízzel telt hódcsatornák-ból apró folyók származtak, mellékágai a hajdani hódpatatoknak. Ez azon igazság, mely a hajdankori indián mondáknak alapja: „hogy világ teremtéskor a nagy szellem megbízta a hódokat a folyók rendszerének elkészítésével“. Némelykor, noha ritkább esetekben, a hódok vízvásztókat is törtek át. A Chocolate-folyam ered a Trouttó keleti végéből és a Felsőtóba foly. A Trouttó nyugati végéhez közel ezzel majdnem egy magasságban van az Esconaba forrás, melynek vize a Michigan-tóba ömlik. A hódok építettek egy csatornát az Esconaba forrásától, miáltal ezen tónak most két lefolyása van: egy a Chocolate folyóba és ezáltal a Felsőtóba, egy más az Esconabába s ezen át a Michigan tóba. A Menesota és Wisconsin fensíkon, hol a Mississippi és a Felsőtó bevezető folyói között a vízvásztó igen csekély és némely helyen majdnem észrevehetlen, mint mondják, a hódok áttörései és így a Lorenz- és Mississippi-folyam-rendszer összeköttetései igen gyakoriak. A komor völgy bozótoknak kies tóvá varázslása vagy verőfényes legelőkké és kaszálókká átváltoztatása, a mocsároknak, iszapoknak és ingoványoknak termő szántófölddé átalakítása, a folyóknak mellékágakkal meggazdagítása, a víz választóknak áttörése, a különálló folyamrendszereknek vízzetékek által összekapcsolása; — mindezeknek kisebb területen is számtalanszor, de a hód elfoglalta területen több milliószor ismétlődő előfordulása, ezen állat szünetet nem ismerő működésének eredményei levén: a hódok valóban nagyon lényeges megváltoztatják a vidék helyirati és tájrajzi viszonyait azillettő tartományokban.

(P e t e r m a n n , *Geogr. Mittheil.* 1869., után.)

D. R.



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.