



A MAGY. KIR. FÖLDTANI INTÉZET NÉPSZERŰ KIADVÁNYAI
II. KÖTET, 3. FÜZET

MAGYARORSZÁG NEGYEDKORI KLIMAVÁLTOZÁSAI RÓL



KIADJA
A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTERIUM FENNHATÓSÁGA
ALÁ TARTOZÓ M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET,
BUDAPEST, 1910.

ELŐSZÓ.

Az 1910. évi stockholmi XI. nemzetközi geológiai kongresszus előkészítő-bizottsága a kongresszusi tárgysorozat egyik főpontjául az utolsó eljegesedés maximuma után beállott klímaváltozások megvitatását tűzte ki. Ennek kapcsán ANDERSON GUNNAR, a kongresszus főtárgyalója, felhívást intézett a m. kir. földtani intézethez, a magyarhoni földtani társulathoz és DR. CHOLNOKY JENŐ kolozsvári egyetemi tanárhoz, a magyar földrajzi társaság főtárgyalójához, hogy a Magyarország post-glacialis klímaváltozásaira vonatkozó tanulmányokat a kongresszus munkálatai számára összefoglaló jelentés alakjában küldjék meg.

A magyarhoni földtani társulat e felhívás tárgyában 1909 november 3-án tartott választmányi ülésén DR. LÓCZY LAJOS indítványára úgy határozott, hogy — tekintettel az adatok szétszórtságára — felkéri a szaktársakat, hogy mindazt, amit erről a témáról tudnak, rövid összefoglalásban tudassák a társulat titkárságával.

Ez a felhívás a m. kir. földtani intézettel és a magyar földrajzi társasággal egyetértőleg megtörtént s eredményeként geológusaink közül többen küldöttek be jelentéseket.

Ezek a magyarhoni földtani társulat 1910 január 12-én tartott szakülésén előterjesztetvén, a társulat úgy határozott, hogy CHOLNOKY JENŐ, KORMOS TIVADAR, LÓCZY LAJOS és TREITZ PÉTER tanulmányait eredeti szövegükben, francia fordításban megküldi a kongresszus munkálatai számára.

Tekintettel arra, hogy ezek a közérdekű tanulmányok ily módon a magyar közönség számára nehezebben hozzáférhetők, a m. kir. földtani intézet igazgatósága elhatározta azoknak magyar nyelven való közrebocsátását.

Ezekhez a tanulmányokhoz függelékül HORUSITZKY HENRIK m. kir. osztálygeologus felosztása csatlakozik.

Budapest, 1810 április hó.

DR. LÓCZY LAJOS,

EGYETEMI NY. R. TANÁR,

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET IGAZGATÓJA.

A postglaciális klímaváltozásokról Magyarországon.

Irta dr. CHOLNOKY JENŐ.

Magyarország területén a pleisztocén¹ végén és a holocén elején történt klímaváltozásokról a következő tanulmányok nyújthatnak felvilágosítást.

1. Geológiai és agrogeológiai tanulmányaink keveset mondanak ebben a tekintetben s a postglacialis klímára való figyelemmel nem is történt sok tanulmány. Lerakódásaink ebből az időből szárazföldiek, amelyek közül legjelentősebbek volnának ebben a tekintetben a subaerikus lerakódások. Csakhogy ezeknek közettani minősége annyi helyi körülmény befolyása alatt áll, hogy bajos ezt a klímaingadozások tanubizonyosságául használni. Annyi bizonyosnak látszik, hogy az igazi pleisztocén steppe-löss már a holocénben nem képződött, hanem helyette mindenféle barnalöss-lerakódásokat találunk. Klímánk tehát a pleisztocén-steppéből a holocén-szavannába ment át.

Országunknak földtani szempontból legjobban tanulmányozott része, a Bakony és Balaton környéke sem árul el sokat, csak a Balaton tavi képződményei beszédesek.

A tónak a mainál jóval magasabb és jóval alacsonyabb holocén és pleisztocén vízállásairól maradtak fenn nyomok. A déli partok turzásai sorozatos láncolatokban helyezkednek

¹ Pleisztocén = diluvium, holocén = alluvium.

el a tó hajdani öblei előtt. A turzások közül a legkülső, a legmagasabb pleisztocén korú, ami azt bizonyítja, hogy a holocénben sohasem volt a tó vízállása olyan magas, mint a pleisztocén valamelyik szakában, amikor a legkülső, legnagyobb turzás épült. A holocén turzások közt főleg három nagyobb lehet megkülönböztetni, amelyek legalább három tartós magas vízállásról tesznek tanúságot. De nem szabad elfeledni, hogy a megmaradt turzások csak azokról a vízállásokról tanúskodnak, amelyeknél nagyobb az illető turzás képződése óta nem volt. Ha ugyanis a tó vize valamely régebbi turzáson túl duzzad, akkor a turzást el is pusztítja.

Parti színlők szintén vannak a tó körül, de elmosódottak és csak a mainál magasabb holocénkorú vízállásról tanúskodnak.

A tófenék iszapja tözegtelepeivel arról tesz tanúságot, hogy a mainál alacsonyabb vízállások is voltak a jégkorszak óta.

Mindebből az következik, hogy hazánk területén a Balaton vízszíne erősen ingadozott a pleisztocén végétől máig, de az ingadozások számát megolvasni nem lehet, korukat pontosabban körülírni pedig vakmerőség volna. A tó vízállása ugyanis szigorú összefüggésben áll az éghajlattal, azért a vízállásváltozásoknak ilyen nagy mértéke mindenesetre a klíma erős ingadozását bizonyítja.

2. Őslénytani leletünk és tanulmányunk még ma nincs elegendő arra, hogy bármit is lehetne következtetni. Az állatvilág a pleisztocén végétől kezdve annyira hasonlít a maihoz, s a puhatestű fauna eloszlásában éppen olyan helyi eltérések mutatkoznak, mint ma, úgy hogy semmi biztos következtetés nem vonható.

3. Morfológiai emlékei azonban már nagyobb számban maradtak a klímaingadozásoknak.

a) A folyóvízi terraszok keletkezésére a klímának nem igen van befolyása. A magyar folyók völgyében általánosan elterjedt, mintegy 20 m. magas felső pleisztocénkorú terraszokon alul nem igen találunk terraszképződményeket, csak rossz nyomokban. A folyóvölgyek általában szélesek, tehát a holocénben nem igen mozdult helyéből az erózió bázisa. A völgyfenékeket borító folyóvízi képződmények annyira változatosak, hogy semmiféle következtetésre sem jogosítanak.

b) A karsztos területek morphológiájával nem vagyunk még annyira tisztában, hogy belőlük klimagezódásokra következtethetnénk. A barlangok pedig talán sokat mondhatnának. A dobsinai jégbarlang nagy jégtömegét, amely mindenesetre igen régi, ebből a szempontból senki sem tanulmányozta.

c) A futóhomok buckái beszélnek legtöbbet s talán a legjobban ismeretesekek is. Négy nagyobb futóhomokterületünk van: 1. a somogy-megyei, 2. a nyírségi, 3. a deliblati és 4. a Duna—Tisza között emelkedő hátság homokvidéke.

A somogyi futóhomok valószínűleg a levantei és talán alsó-pleisztocén nagyszerű deflációból származik, amely elpusztította a Balaton-felvidék pannóniai (pontusi) homokrétegeit. Ebben nem sikerül kimutatnunk klimagezódásokat.

A nyírségi és deliblati futóhomok azokból a levantei törmelék-kúpokból származik, amelyek az Alföld szélén a sivatagos levantei korban halmozódtak fel. Ezekből sem lehetett eddig semmit kiolvasni.

A Duna és Tisza között emelkedő alacsony fennsíkot ellepő homok a Duna medréből származik. A homok grandja (a rendesnél nagyobb szemek) a Dunától a Tisza felé kisebbedik, a homokbuckák alakja minden kétséget kizárólag elárulja azoknak észak-északnyugat—dél-délkeleti irányú mozgását. A homok legnagyobb része meg van félig kötve, azért a főalakzat a szélbarázda, az ezek közt megmaradó gerinc és a garmada. De vannak buckások is.

A Duna medréből származott homok először a parti dűnékben rakódik le, innen hordja ki a szél tovább. A homok mennyisége az alacsony fennsíkon nem oszlik el egyenletesen, hanem három maximális zóna ismerhető fel a Duna medrével párhuzamosan.

Az első, mindenesetre legrégebb homokzóna már közel van a Tiszához, itt-ott lefutott a Tisza árterére is, de főtömegében a fennsík keleti szélén van s Abony vidékétől Szeged tájáig terjed. A kecskeméti Szikra, a csongrádi szőlők, a tömörkényi tanyák vannak ezen.

A második zóna körülbelül Kecskeméten megy végig, Alberti-Irsától kezdve, Kecskeméten át egész Szabadkáig. Ezt a széles övet az előbbtől széles lapályok választják el, amelyeket sok helyen vizegyes, zsombékos területek képviselnek, mint pl. Kiskúnfélegyháza környékén.

A harmadik öv a leghatalmasabb s közel van a Duna völgyéhez. Nem tartozik ide, de megemlítem, hogy a Dunának Budapesten alul határozott völgye van, egy alacsony, véleményem szerint felső pleisztocén terraszszal, amelyre ma már csak a nagy árvíz jár ki, de az sem önti el azokat a képződményeket, amelyek okvetetlenül a középvízszín alatt épültek valaha. Ennek a terraszos völgynek a keleti szélét körülbelül Kúnszentmiklós, Fülöpszállás, Hajós és Baja jelölik ki. Ez a vonal egyszersmind körülbelül nyugati széle a harmadik buckazonának. Ez a buckaöv még két alzonára is fel-

osztható. A kettős, nagy zona Soroksártól kiindulva, Alsó-Némedi, Ócsa, Szabadszállás, Izsák, Vadkert, Kiskunhalas, Jánosháza (Jankó-vác) vidékén vonul végig s a Duna-Tisza közének legnagyobb buckáit tartalmazza. Az előbbtől szintén széles, lapos, vízenyős területek választják el, mint pl. az idetartozó Bugac és az előbbi zonához tartozó Monostor buckái közt elnyúló, nádasokkal ellepett, talajvízes vidék, Félegyházától nyugatra.

Az osztrák-magyar katonai térképek 1 : 200.000-es lapjai zöld erdőjelzésükkel a zonákról némi megközelítő fogalmat nyújtanak az első pillanatra, mert a magas buckavidék ma nagyobbbrészt be van erdősítve, míg a laposokon erdő nem fejlődik ki.

Ez a három buckazona három klimaváltozásról számol be. Sok homok akkor kerül ki a folyó medréből, amikor a folyónak nagy vízszíningadozása van, tehát igen alacsony és tartós kisvíz igen magas árvizekkel váltakozik. Ez a száraz klimavidéken folyó vizek tulajdonsága. Alföldünkön tehát három száraz időszak volt, mialatt a homok eljutott a Dunától a Tiszáig azon a ferde úton, amelyet a buckák iránya jelöl ki (NNW—SSE). Lehet, hogy a legrégebbről, tehát a legkeletibb buckasor még a felső pleisztocénben szabadult ki a Dunából, de erre nézve semmi biztosat sem tudok mondani.

A Tiszapartot szegélyező képződmények közül a parti dűnék magassága, a morotvák szélessége és nagysága talán szintén elárul majd valamit, különösen azért, mert a dűnéken és morotvák partjain sok az archeológiai lelet, de ma még itt nem látok világosan.

4. Archeológiai bizonyítékunk még nagyon kevés van. A Mátra déli lábánál elhúzódoó úgynevezett Csörszárka minden valószínűség szerint bronzkori öntöző-mű, amelynek kortársaira akadunk Erdélyben a több ezernyi halastóduzzasztógátban. Ezeket a technikai alkotásokat a kényszerűség építtette a bronzkori emberrel s azért nagy valószínűséggel mondhatjuk, hogy ebben az időben a magyar medencében igen száraz klíma uralkodott. Talán összeesik ez a szárazság a Duna-Tisza közti buckavidék legnyugatibb, hatalmas buckáinak a kiszabadulásával, Izsák és Szabadszállás táján.

Mindezeket a kérdéseket élénken meg fogja világítani a Nagy-Alföld most megindult beható tanulmányozása a m. földrajzi társaság alföldi bizottsága részéről.

A negyedkori klímaváltozások agrogeológiai bizonyítékai.

Irta : TREITZ PÉTER.

Újabb időben az agrogeologia, azaz az élő talaj származásának és alakulásának vizsgálata, mind több és több bizonyítékot szolgáltat arra nézve, hogy a növényzet és a talaj között szoros kapcsolat van. Egyrészt a flora formái, azaz a föld növényi takarójának egyes változatai, alakítják az elporlasztott kőzet lerakódott anyagaiból azt a sokféle talajnemet, melyeket a földünk mai felszínén tenyésző különféle növényi takarók alatt tanulmányozhatunk. Másrészt a kialakult talajnemek szerkezeti sajátságai alapján csak bizonyos meghatározott növényzet tenyészetét teszik lehetővé.

Az élő talajból, ha geológiai hatások és tényezők közreműködésével a mélyebb rétegekbe kerül, föld válik. Elveszti az életműködésének kifejtéséhez szükséges elemeket, az oxigént és a nitrogéntartalmú szerves vegyületeket; megszűnik élni, holt anyaggá válik, melyet föld vagy kőzet néven ismerünk.

Azonban az elváltozás, amelyet az élőtalaj földdé vagy kőzetté való átalakulása alkalmával szenved, nem olyan mélyreható, nem olyan nagyfokú, hogy alkatának tüzetes vizsgálata alapján, az egykori talaj természetét és ebből a növénytakaró minőségét, — melynek hatása alatt talajjá vált — megállapítani ne lehetne. Ma már sok földféleség vizsgálatából megtudjuk az egykor rajta élt növényi takaró formáját jelölni. S bizton hiszem, hogy az agrologiai szaktudomány haladá-

sával minden egyes vizsgálat alá kerülő földmintáról éppen olyan biztonsággal meg fogjuk származásának körülményeit jelölni tudni, mint ahogy a petrologia megmondja a kőzet-minta vizsgálatából a kőzetet szülő természeti erőket. Szükségesnek tartottam ezeket annak magyarázatául előre bocsátani, hogy min alapszik a talajvizsgálatból levezetett klímakijelölés.

Ismeretes tény, hogy a növényzet minősége a hely éghajlati viszonyai szerint alakul. Földünk területén minden klímazónak megvan a maga jellemző növényi tenyészet, saját florája. A növényzet minden egyes változatának tenyészete az egész föld területén egy és ugyanazon éghajlati feltételekhez kötött. Mint fentebb kifejtettem, a növényi takaró a kőzetporladékot, melyen tenyészik, sajátos élete szerint változtatja talajjá. Minden növényi takaró alatt más és másféle a talaj, de egy és ugyanazon növényzetnek a föld területén mindenütt ugyanolyan minőségű és természetű talaj felel meg.

Mindezekből világosan láthatjuk, hogyha valamely földmintáról megállapíthatjuk a növényi takaró minőségét, mely egykor rajta tenyészett, egyszersmind meghatároztuk azt az éghajlatot is, amely ezen a helyen abban az időben uralkodott, midőn ez a földminta még a felszínen talaj volt.

A levantei kortól máig lerakódott földrétegek egymásutánja hazánkban úgy a Nagy-Alföld belsejében, valamint a peremén sok helyütt ismeretes. A medencében mélyfúrások tárták fel a rétegsort, a hegykoszorú szélén pedig folyóvizek alámosása révén alakult feltárások mutatják a rétegek sorrendjét. Hazánktól keletre eső országokban, Romániában a Duna partjain és a Fekete-tenger román és orosz részén, a lemosott magas partokban szintén tanulmányozhatjuk a rétegsort. Már az egész rétegsor felületi vizsgálata is meggyőző bennünket arról, hogy azok a különféle földnemek, amelyekből az illető fal felépült, nagyon eltérő feltételek között keletkezettek.

1907. évi felvételi jelentésemben a Duna-Tisza közén végzett mélyfúrások anyagainak agrologiai vizsgálati eredményeit állítottam egybe. Ezeket a eredményeket, a már előbb az Alföld peremén, valamint külföldön a Duna és Fekete-tenger partjain található falak anya-

gának vizsgálatából vont következtetések minden tekintetben megerősítették.

A Nagy-Alföld szélén és a Dunán túl következő helyeken találtam és vizsgáltam feltárásokat.

Budapest környékén: Pomáz, Gödöllő, Aszód.

A Duna partján: Tétény és Bata között.

A Duna-Száva között tervezett csatorna vonala mentén részint a felszínen álló feltárások, részint fúrások szelvényei szolgáltatják az adatokat.

Baranyamegyében: a pécs—pécsváradi vonalon.

Zemplénmegyében: Tokaj-Hegyalján, Kopaszhegyen.

Biharmegyében: Érmelléken, Érdioszeg mellett.

Aradmegyében: Lippán és Paulis mellett.

Külföldön: Romániában a constanzai tengerparton, Oroszországban az odessai tengerparton és a Charlie-tengerparton.

Mindezek a szelvények hasonló adatokat szolgáltatnak.

A talajvizsgálat menetére ezúttal nem terjeszkedhetem ki, csak utalok az 1907. évi felvételi jelentésemre, melyben megjelöltem a vizsgálat módját.

Minthogy nyugati és északi Európa jégkorbeli üledékeit ezidő szerint még nem azonosíthatjuk Magyarország hasonlókorú lerakódásaival, ennél fogva a mi felosztásunk sem felelhet meg annak; következésképpen a feltett kérdés lényegére, minthogy nem tudjuk, hogy nálunk a postglacialis kornak milyen rétegek felelnek meg, véglegesen nem felelhetünk. A felsorolt feltárások és fúrási szelvényekből a pleisztocénnek következő szakaszait különböztethetem meg:

1. A löszlerakodás kezdetekor hazánk klímája olyan volt, aminő a jellegzetes sárga lösz alakulását lehetővé teszi. Európában, hacsak a Kaspi-tó partján nem, sárga lösz ma nem képződik. A jelenkori lösz mindenütt vörös vagy fehér. A sárga lösz alakulásának feltételét az irodalomban található adatok kontinentális száraz klímának jelölik. Tehát a napi és évi hőingadozások a mainál ebben az esetben nagyobbak, a napi nagy hőingadozásnak eredménye pedig a száraz levegő.

Ezekből az adatokból egy gyéresebb növényzetű rövidéletű füvespusztát kell a lösz florájának képzelnünk, mely a föld felszínét csak csekély mértékben óvta meg a szél hatása elől. A porhullás igen erős volt s a talaj növekedése gyors.

2. A sárga alsó löszréteget vörösszínű lösz fedi. A vörös szín a vastartalmú ásványok nagyobb fokú feltárása alkalmával felszabaduló vasvegyületektől ered. A feltárás a talaj humusztartalmával fokozódik; több humusz erősebb növényzetet feltételez; bujább növényzet pedig csak nedvesebb klíma hatása alatt tenyészik. A vörös réteg tehát csak nagyobb páratartalmú légkörben, bujábban tenyésző növényi takaró alatt fejlődhetik ki.

A nagyobb mennyiségű humusz jelenlétét bizonyítja az a körülmény is, hogy a vörös rétegben csiga nincs. Humuszos talajban szénsavas mészes nem marad oldatlanul, ezért a talaj felszínén bomló szerves anyagok oldata feloldja az elhalt csigák mészhéját.

A vörös réteg a löszben erősebb fűtenyészet eredménye. Oroszországban az erdők regiojának határán ilyen a füves puszták s alatta vörös lösz alakul.

Nedvesebb helyen, mint pl. az Érmelléken, a sárga lösznek már ilyen vörös lösz felel meg, míg a nedvesebb, nagyobb páratartalmú időszakot nyirok, vagyis az erdei növényzet maradványa jelzi.

A nedvesebb légkör és a bujább vegetáció a porhullás csökkenését eredményezi, ennél fogva a vörös löszréteg a sárga löszhöz viszonyítva sokkal vékonyabb.

3. A vörös löszrétegre újra sárga lösz következik s ezt legfelül:

4. vörös lösz szegi be.

A löszképződés kezdetétől napjainkig az elmondottak alapján két nedvesebb és két szárazabb időszakot lehet megkülönböztetnünk.

A pleisztocén és postpleisztocén klímaváltozások bizonyítékai Magyarországon.

Irta: dr. KORMOS TIVADAR.

A geológiai multban végbement klímaváltozások bizonyítékai többfélék lehetnek. Aszerint, amint ezt a kérdést rétegtani, dinamo-geológiai, őslénytani, földrajzi vagy természet-tani szempontból ítéljük meg, különböző eszközök állván a kutató rendelkezésére, különféle a bizonyítás.

Így van ez a pleisztocén és postpleisztocén klímaváltozásokkal is.

Magyarországon, ahol a jégkor nyomai az ország területéhez képest igen alárendelt jelentőségűek, a jégkorszak alatt és után beállott klímaváltozások bizonyítékai sorában igen fontos szerepe jut a ősélettani, őslénytani és állatföldrajzi megfigyeléseknek. A pleisztocén-korszak faunája a holocén állatvilágával szoros kapcsolatban van s a pleisztocén biológiai és állatföldrajzi adatok ma élő állatok életmódjának és elterjedésének megfigyelésén alapszanak. Ezért az ősélettani adatok bizonyos fokig pozitívumoknak tekinthetők s éppen ez a körülmény az, amiben az ilyen megfigyelések nagy jelentősége rejlik. Nem kevésbé szoros az összefüggés a pleisztocén és a pliocén korszakok faunája között s ezért erre a kapcsolatra is nagy figyelmet kell fordítanunk.

Régtől fogva és általánosan elismert tény az, hogy ősélettani és állatföldrajzi kérdések megvilágítására a gerinces állatoknál sokkal inkább helyhez kötött s ennél fogva állandóbb

tartózkodású puhatestűek (csigák és kagylók) a legalkalmasabbak. Éppen ezért eddigi vizsgálataim, amelyeknek eredményét röviden a következőkben közlöm, javarészből utóbbiakra szorítkoztak.

Jóllehet ezirányú kutatásaink még a kezdet kezdeténél tartanak, máris vannak számottevő, tanulságos eredményeink, amelyek a hozzáértő előtt igen beszédeseek.

*

Amennyire a puhatestű faunából megítélhető, kétségtelen, hogy Magyarország belseje, ahonnan a pleisztocén faunát eddigelé már úgy ahogy ismerjük, a nagy eljegesedések szelét szintén megérezte, elkülöníthető interglaciális és glaciális időszakok azonban, a glaciális üledékek teljes hiányában, egyelőre nálunk ki nem mutathatók.

Eddigi vizsgálataim alapján egyelőre a pleisztocén korszakot két részre, ú. m. alsó- és felső pleisztocénre osztom.

A rétegtani viszonyokból megállapítható, hogy a pleisztocén-korszak bő vízfolyásokkal vette kezdetét. Ennek megfelelően a legmélyebb kövületes pleisztocén-rétegeket nálunk azok a folyóvízlerakta kavics- és homoktelepek képviselik, amelyek — mint pl. Siófok közelében és Városhídvég mellett látható — közvetlenül fiatal pliocén-rétegekre települtek s amelyeknek faunájára a folyóvízre utaló fajok:

Microcolpia acicularis FÉR.

Fagotia Esperi FÉR.

Lithoglyphus naticoides FÉR.

» *pyramidatus* v. MLLDF.

» *antiquus* KORM.

Theodoxus danubialis ZGLR.

» *Prevostianus* C. PFR.

Unio pictorum L.

Sphaerium rivicolum LAM.

Corbicula fluminalis MÜLL. stb. jellemzők.

Az alföldi és túladunai mélyebb löszrétegek s a velük korra nézve megegyező egyéb üledékek, amelyeknek faunája

a német-bajorországi «Sandlöss» faunájával megegyezik, e kavics- és homokrétegeknél fiatalabbak s olyan fajokat tartalmaznak, melyek a mainál nedvesebb, hidegebb klímára utalnak. Ezek legnagyobbbrészt olyanok, melyek jelenleg azokon a helyeken, ahol mint kövületek előfordulnak, már nem élnek. Vannak köztük magas hegyvidéki alakok (pl. *Sphyradium columella* BENS., *Mastus reversalis* Bz. stb.), vannak olyanok, amelyek hazánk területén már egyáltalában nem élnek, pl.:

Vallonia tenuilabris A. BR.

Succinea agonostoma K.

Limnaea glabra STUD.

Cincinnati alpestris KSTR.

» *vetusta* KORM.

Pisidium glaciale CLESS. stb.

sőt olyanok is, amelyek — a mint látszik — már végkép kihaltnak tekintendők. Ilyenek pl.

Trichia terrena CLESS.

Succinea Schuhmacheri ANDREAE

Limnophysa diluviana ANDREAE.

Ebben a faunában, melyet az előbbi rétegek faunájával együtt a pleisztocén-korszak első szakaszába óhajtok sorozni, feltűnő a fajok és az egyének nagy száma. Leginkább a szárazföldi és vízi alakok vegyest fordulnak elő. Úgy látszik, a fauna ebben a szintben a hajdani időszakos esőzések folytán legtöbb helyütt összemosott s a közet, amelyben vannak, nem igazi eolikus lösz, hanem voltaképpen finom porral vegyes, kissé homokos ártéri iszap.

Mindazok a rétegek, amelyekre a *Vallonia tenuilabris* A. BR., *Sphyradium columella* BENS., *Succinea Schuhmacheri* ANDREAE stb. előfordulása jellemző, bátran a pleisztocén alsó szakaszába sorozhatók.

Ezekre az alsó rétegekre — széles vonásokkal festve a képet — helyenként vöröses, agyagosabb, dús humusztartalmú lösz következik, amely még nagyobb nedvességre és dús

növényzetre vall. Néhol ilyen vöröses réteg egymásután többször is előfordul. Ezekben a csigahéjakat a savas talajnedvesség teljesen feloldotta.

A felső, igazi eolikus löszrétegekben — ismét általánosságban szólva — a meleget kedvelő fajok uralkodók, mint pl.

Striatella striata MÜLL.

Vallonia pulchella MÜLL.

Torquilla frumentum DRA.

Pupilla muscorum L.

Cochlicopa lubrica MÜLL.

Succinea oblonga DRA. stb.

vagyis olyan alakok, amelyek pleisztocén előfordulásuk helyén ma is élhetnek, sőt — amennyire tudjuk — legtöbb helyütt élnek is!

Ezeket a rétegeket a pleisztocén korszak második szakaszához, vagyis a felső pleisztocénhez sorozandóknak tartom.

Jellemző kövületek ezekben az ú. n. löszcsigák:

Trichia hispida L.

Arianta arbustorum L.

Pupilla muscorum L.

Cochlicopa lubrica MÜLL.

Succinea oblonga DRAP. stb.

Ebben a jelenségben tehát az előbb vázolt viszonyokhoz képest kétségtelenül klimaváltozás nyoma mutatkozik — hőemelkedéssel és a levegő páratartalmának a csökkenésével — amely valószínűleg már a mai éghajlati viszonyok fokozatos kialakulását eredményezi.

A pleisztocén kor második szakaszához tartozó rétegekben található fajok úgyszólván mind olyanok, amelyek a löszképződés elméletével ellentétben nem állnak, amennyiben úgy vízszintes, mint függőleges elterjedésük igen nagy lévén, a füves puszta (sztyep, Steppe) jellegével is jól összeegyeztethetők. Azonban éppen a mondottak folytán bizonyító erejük ezeknek az indifferens fajoknak nincsen.

Egyébként azt, hogy Magyarország nagy löszterületein a löszképződés idején füves pusztá lett volna, az eddigi észlelések semmiképpen sem igazolják, mert a steppére jellemző állatok (lemming, bobác, alactaga, saiga-antilop stb.) eddigi tudomásunk szerint innen teljesen hiányoznak. Azok a füves pusztákra jellemző állatmaradványok ellenben, amelyek eddig az ország területéről előkerültek (ó-ruzsini barlangból saiga-antilop (?), Kolozsvár mellékéről bobac), nem löszből származnak.

Ezek a leletek egyébként még úgyis közelebbi tanulmányozást igényelnek, mielőtt végleges bizonyítéknt elfoghatnánk azokat.

Azt hiszem tehát, hogy a valósághoz közelebb járunk, ha feltesszük, hogy lösszel borított területeinken a felső, vagyis igazi eolikus löszrétegek keletkezése idejében a maiaktól már alig eltérő klimatikus és növénybiológiai viszonyok uralkodtak. A változás és a löszképződés megszűnésének vagy legalább is tetemes csökkenésének oka pedig inkább a kultúra keletkezésében és terjedésében, mint nagy klimaváltozásokban keresendő.

*

A pleisztocén-korszak éghajlatára rendkívül jellemző egy sereg relictumfaj jelenléte, amelyek javarészen legújabb tanulmányaim révén lettek ismereteseek. Ilyenek többek közt:

Campylaea banatica ROSSM.

Zonites verticillus FÉR.

Hydrobia longaeva NEUM.

Emmericia Lóczyi KORM.

Lithoglyphus pyramidatus v. MLLDF.

Melanelia Holandri FÉR.

Theodoxus Prevostianus C. PFR.

Corbicula fluminalis MÜLL. stb.,

amelyeknek eredete javarészen a harmadkorban gyökerezik s amelyek ennek a végén még a mainál sokkal szélesebb körben voltak elterjedve. Így nevezetesen a *Campylaea banatica* ROSSM. a pleisztocénben Felsőmagyarországon és Thüringenben is élt, holott ma elterjedésének eddig ismert legészakibb határa Aradmegyében van.

Zonites verticillus FÉR., hajdan Felsőmagyarországon és Thüringenben is honos, mai magyarországi elterjedésének legészakibb határa eddigi tudomásunk szerint Vas megye.

Emmericia Lóczyi n. sp. Horvát-Szlavonország pliocén-rétegeiből ismeretes néhány *Emmericia*-faj. A nem mai elterjedése Dalmáciára, Albániára és a régi Venezia területére szorítkozik. Pleisztocén képviselője a déli Bakony (Mencshely) édesvízi mészkőéből került legújabbán elő.

Hydrobia longaeva NEUM. levantei relictum, Városhídvég melékéről ismeretes.

Lithoglyphus pyramidatus v. MLLDF. jelenleg csak Horvátországból ismeretes, míg a pleisztocén-korszak első felében Somogy megyében (Városhídvég környékén) is élt.

Melanella Holandri FÉR. ma csak Steierországban, Krainban, Horvát-Szlavonországban és a bánsági részek folyóvízeiben (Karas) él. Pleisztocén előfordulása: Tata (Komárom megye).

Theodoxus Prevostianus C. PFR. Jellemző harmadkori relictum, mely ma csak néhány helyen (kevés kivétellel meleg forrásokban) él. Pleisztocén előfordulási helye: Tata, Városhídvég és Siófok környéke.

Corbicula fluminalis MÜLL. Ma csak Afrikában és Ázsiában él. Az angolországi pliocénből és pleisztocénből, valamint a németországi pleisztocénből ismeretes. Legújabbán magyarországi pliocén- és pleisztocén-rétegekből került elő.

Egészen sajátosságos és teljesen külön elbírálás alá esik a püspökfürdői (Biharmegye) «subtropusi oázis», ahol a harmadkorból származó *Melanopsis Parreyssi* PHIL. és *Melanopsis hungarica* KORM. a *Theodoxus Prevostianus* C. PFR. társaságában ma is élnek.

Éppen úgy, mint ahogy ezek a fajok a Püspökfürdő meleg vizének a védelme alatt a klimaváltozásokkal járó viszonytalanságoknak napjainkig ellenálltak, úgy éltek az előbb példaként felsorolt fajok is egy ideig a pleisztocénben a mainál szélesebb körben, míg azután — miután a klimaváltozásokhoz alkalmazkodni nem tudtak — az északibb pontokon kivesztek és szűkebb határok közé, délre szorultak. Ilyen a *Telphusa fluviatilis* is, az az édesvízi *Brachyura*, amelynek ma a dalmát-isztriai szigeteken van a legészakibb előfordulása. A pleisztocénben ez a rákfaj Süttő (Komárom vm.) környékén még szintén élt s az ottani édesvízi mészkőből a *Clemmys* nevű teknősnem egy új faja társaságában került elő.

Egyes alkalmazkodni tudott harmadkori relictumok túléltek a pleisztocén-korral járt időviszonytalanságokat és ma is élnek. Ilyen az *Azeca*-nem Németországban s ilyen a *Mel. Parreyssi* PHIL., *Mel. hungarica* KORM. és a *Theod. Prevostianus* nálunk, mely utóbbi ma már annyira alkalmazkodott, hogy a bélai mészalpokban jéghideg forrásvízben is meg tud élni.

A pleisztocénkorú gerinces állatok egyik legjellemzőbbje, az *Elephas primigenius* BLUMB., az alsó pleisztocéntól kezdve a legmagasabb löszrétegekig mindenütt előfordul. Nem lehetetlen, hogy ez az állat az arktikus vidékeken még a történelmi időben is élt.

Hogy Magyarország éghajlata még a pleisztocén után, vagyis a posztpleisztocén időszakban is szárazabbá, sőt talán valamivel melegebbé lett, azt legjobban három, nagy szárazságot és meleget kedvelő csigafaj:

Xerophila carthusiana MÜLL.

» *obvia* HARTM.

Buliminus detritus MÜLL.

bizonyítja, amelyek még a valódi eolikus lösz képződésének szárazabb időszakában sem voltak jelen a Magyar birodalom faunájában, hanem csak a történeti idők elején vándoroltak be, terjedtek és szaporodtak el olyan hihetetlen mértékben, hogy ma egyes helyeken kosárszámra szedhetők.¹

Éppen ezért azokat a postholocén-rétegeket, amelyekben ezek a fajok már jelen vannak, a negyed-kor rétegeitől jól megkülönböztetendők, ötödkori rétegeknek nevezhetjük. Németországban egyes szerzők már évekkel ezelőtt tettek ilyen megkülönböztetést; ott azonban az ötöd-kor jellemző faja a *Helix pomatia* L. s a *Xerophila ericetorum* MÜLL. Nálunk utóbbi faj nem honos, az előbbi pedig már a pleisztocén-korban is faunánk tagja volt.

Úgy látszik, hogy a negyedkort lezáró fajok keletről, a kultura nyomán történt bevándorlását megelőzte a magyarországi tőzeglápok keletkezése, mely nyilván a pleisztocén utáni s az ötöd-korszakot megelőző időszakban gyökerезik. Ezideig ugyanis a magyarországi tőzeglápokból sem pleisztocén-, sem ötödkori fajok nem kerültek elő s így több mint valószínű, hogy e lápok eredete a holocénben keresendő.

*

Íme, a fokozatos átmenet néhány őselettani és állatföldföldrajzi bizonyítéka a nedves, hidegebb klímától mostani éghajlatunkig.

¹ Az irodalomban itt-ott szereplő s ezzel a ténnyel ellenkező nézetek kivétel nélkül tévedésen alapszanak és pontatlan gyűjtéssel vagy téves meghatározással motiválhatók.

Egyebekben nyilvánvaló, hogy a magyarországi pleisztocén és postpleisztocén pontosabb felosztását majd csak akkor eszközölhetjük sikeresen, ha Horvát-Szlavonország, az erdélyi részek és a magyar középhegységek pleisztocén faunáját is ismerni fogjuk.

Természetes, hogy a különböző nézőpontokból nyert bizonyítékok helyességének próbája az lesz, ha a különböző vizsgálatok és kutatási módszerek szolgáltatta eredmények egyöntetűek lesznek.

Magyarország felsőpleisztocén és holocén korszakának klímájáról.

Írta: dr. LÓCZY LAJOS.

A későbbi glaciális és postglaciális korszak klimaváltozásairól Magyarországon összefoglaló tényeket felsorolni még nem lehetséges. Földtani, talajtani, ösföldrajzi és élettani tekintetben ugyan tetemes adatunk van már, de ezeknek megítélése és általánosítása egész Magyarország területére még nem lehetséges.

Azok a közkeletű bizonyítékok, amelyekkel a lerakódások idejének nedves (esős), vagy száraz, meleg, vagy hideg voltát az egész Föld kerekiségén és így nálunk is a kutatók megállapítani igyekeztek, vajmi ingadozó és kétséges erejűek. Ezt ANDERSON G.¹ munkája klasszikus módon mutatja ki. Íme a glaciális korszak nagy jégpáncélját általánosságban csapadékos korszakba helyezik, pedig a mai sarkvidéki „Inlandeis“ felett, amely az egyedüli klimabeli összehasonlítást engedi meg, jelenleg csak 250—125 mm. az évi csapadék magassága. Belső Ázsia kiszáradásáról (DAVIS HUNTINGTON, HEDIN SVEN) beszélnek egyik oldalon, másfelől (BERG A. és SCHOKALSKY)² a közép-

¹ ANDERSON G.: The Climate of Sweden in the late quaternary period. Sveriges geologiska undersöknings 1909.

² BERG: Arelszkij More (oroszul), SCHOKALSKY: Annales de Géographie. 1909. Nov. 15.

ázsiai tavak vizének bővülését bizonyítják. A nagy kavicsmezők keletkezését eddig esős klímának tulajdonították, a sivatagok tanulmányozásából azonban újabban mintegy önkéntelenül több oldalról az a megismerés merül fel, hogy a nagykiterjedésű kavicsmezők a szélsőséges és rendetlen csapadékok, vagyis az extrém klímájú hegyes sivatagbeli esőzések lerakódásai. Tiposos lösz, veres lösz, mésztelen agyag, tőzeg és humuszos sötét talaj, amelyek szárazabb vagy nedvesebb éghajlat bizonyítékául szolgálnak, nálunk nem annyira egymással váltakozva, hanem vízszintes régiók szerint uralkodnak és hasonló függőleges helyzetük van, mint a fatörzstömböknek a tőzegtelepek közt Skandináviában. A szárazföldi emlősmaradványok, puhatestűek elterjedése és a tőzegtelepek növényei vannak hivatva nálunk is élettani tekintetben a jégkorszak óta lefolyt időszak klímaváltozásait igazolni és részletezni. Alig, hogy kezdetét vette az ez irányban való kutatás.

Hogy elég megvilágítani való van még ezen a téren, erre nézve elég rámutatnom, hogy a *Helix pomatia* a magyarországi pleisztocénkorú löszből általában nem igen említetik; az aldunai löszben pedig Báziástól kezdve lefelé Berzászkáig bőven előfordul. Növényélettani szempontból sincs eléggé biztos fegyverünk Magyarország újabbkori klímaváltozásainak beigazolására.

Vannak adatok, amelyek olyan helyekről is fanövényzetet hirdetnek, ahol most nyoma sincs annak. A feleki palaszén (a Fogarasi-havasok aljáról) tartalmaz olyan északi növény- és bogármaradványokat, amelyek tüzetes tanulmányozásából STAUB MÓRIC Északeurópa és az Alpok klímájára következtetett ezen a helyen. (Földtani Közlöny XXI. 10—38. old.

Viszont a felvidéki, gánóci és egyéb mésztufa-telepek növénylenyomataiból STAUB M. BLYTT A. nyomdokain járva, az északi növények hiánya folytán a mainál melegebb éghajlatra következtet (Földtani Közlöny XXIII. 163—197, németül 219—254).

Mindezek az adatok, valamint a dr. KORMOS TIVADARTÓL fent közlöttek is ugyanolyan kritika alá esnek, mint amilyent BLYTT és SERNANDER közléseire és következtetéseire ANDERSON G. alkalmazott.

Az utolsó századok alatt annyi szabályozás történt Magyarországon, hogy az egykori mocsarak eltűnését lehetetlen-ség csupán természeti okoknak betudni. Még a mult század elején is a kaposmenti, a sióvízi, alibunári, szernyei, bodrogközi és tiszamenti mocsarak és állóvizek nem voltak egyebek, mint természetes árvízraktározások. Ma legtöbb mocsárnak medrében eke alatt van a talaj vagy rossz rétül szolgál. A klímaváltozások főokául, legalább a glaciális és interglaciális időkben, újabban nem a csapadék ingadozását, hanem a hőmérséklet ingadozását tartják.¹ A közvetlen ok, habár a hőmérséklettel lépést tartó elpárolgás útján is, mégis csak a nedvesség ingadozása, amely a jobban felismerhető klímaváltozással járó jelenségeket szolgáltatja. Ezek a jelenségek Magyarországon a kisebb vagy nagyobb erózió árkolásai, a subaerikus lerakódások eredményei és a szélérózió nyomai. Kétségtelen, hogy a folyóvizek bevágódása, azok szétterülése és a száraz területeken járó szél, Magyarországon szembetűnőleg különböző rétegtani és alaktani maradványokat támasztottak a pleisztocén idők folyamán.

Az is bizonyos, hogy ezek a jelenségek, ha nem is pontosan egybevágólag, hanem némileg homotaxiálisan, DAVIS földrajzi ciklusainak szellemében összefüggésben és viszonyosságban állanak a nagy kontinentális, sőt talán tellurikus pleisztocénbeli klimagezozásokkal.

A glaciális jelenségek, a jégkorszakok és interglaciális idők tanulmánya azonban hitem szerint nagyon közömbös Magyarország pleisztocén klimagezozásának a nyomozására.

A Kárpátok alpi régióiban, ahol csak 2000 m. fölé emelkedő magaslatok vannak, szélteben ki vannak mutatva az egykori jégárak nyomai. Többen: ROSNER E., POSEWITZ T., DE MARTONNE² és SÓBÁNYI Gy.³ kétszeri eljegesedést is sejtenek. Kárpátjaink hajdani jégárjai azonban 950—1000 méter abszolút magasságnál nem értek le mélyebben és azoknak

¹ PENCK: Congrès international géologique Genève 1908.

² SZÉKÁNY: A jégkorszak Magyarországon. Dokt. ért.

³ SÓBÁNYI: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrographiája. M. Tud. Akad. Math. és Természettud. Közl. XXVIII. köt., 3. füz. 55—56. old.

a fluvioglaciális lerakódásoknak és kavicstakaróknak (Deckenschotter), amelyeknek az alpi glaciologusok oly nagy jelentőséget tulajdonítanak (kérdés, vajjon ez beigazolt marad-e?), nálunk semminemű hasonmása nincs. Folyóink kavicsterraszai ugyanis jóval mélyebben, több száz méternyi magassági különbséggel az egykori jégárak vége alatt veszik kezdetüket. A keleti Alpoknak a magyar medencére tekintő vége is nem az Alpok nagy jégkorszakbeli jégárrégióinak, hanem a magyar medencét körülvevő Kárpátoknak a kontinentális típusát viseli.

Mindezekből az következik, hogy a magyar medencét kitöltő pleisztocén-korszak klímaváltozásait nem az észak- és nyugateurópai meg alpi tapasztalatok alapján, hanem a kelet-európai és Kaspi-tenger környékbeli rónaságokról származó tapasztalatokhoz kapcsoltn vizsgálgjuk, mert a sivatagok és füves puszták (sztyep) kontinentális klímája bizonyára nagyobb befolyással volt a mi területeinkre, mint az Atlanti-oceán uralma alatt álló nyugateurópai, skandináviai és alpi régiók klimalakulása. A magyarországi jégkorszakbeli physikai állapot mai nagyobb mértékű homológiáját én a Tarim-medencében és hegyes környékén látom. Ezt a tájat tekintem egyáltalában olyanul, amelylyel a föld kerekiségén az egész nagy magyar medencét, az ő pliocén és pleisztocén multjával egyedül lehet összehasonlítani. A Taklamakán és Gobi sivatagjaiban Eurázia legszárazabb területeit, legnagyobb kő- és homokpusztáit ismerjük. A löszképződés a Tarim-medence területén az ő különböző módosulataiban még most is folyamatban van. A Tarim-medencét környező hegységekben: Tiansan, Pamir és Jorkand, Khotan megetti hegységekben azonban most is óriási jégárak vannak és a havasi tájak úgyszólván átmenet nélkül érintkeznek a hegyi és hegyalji steppékkal vagy a hegységi sziklasivatagokkal. A medence nagy folyója, a mi Tiszánknál jóval hosszabb Tarim pedig a lefolyástalan Lop-nór mocsarakban végződik.

A Magyar Földrajzi Társaságban alakult bizottságnak, amely a Magyar-Alföld tüzetes földrajzi tanulmányozására ebben az esztendőben alakult, feladata leendő, hogy egyebek között a magyar-

országi igen nagy rónának újabb pleisztocén és posztpleisztocénkorú klímaváltozásait tanulmányozza.

Ez idő szerint inkább csak tudományos alapon álló sejtésekről és találgatásokról lehet szó.

Hiszen csak a legutolsó két évtizedben adott helyet az a régi felfogás, hogy a Kárpátok gyűrűjén belül a magyar medencét kb. 300 m. t. sz. f. magasságban a pleisztocénkorban édesvízi beltenger vagy tó töltötte volt ki, annak a megismerésnek, hogy csak szárazföldi, folyóbeli és síkértavi lerakódások keletkeztek ebben a korban a Kárpátokon belül. A magyarországi pleisztocén-képződmények nem választhatók el élesen a fiatal pliocénbeliektől, amelyek Magyarország legtöbb részében szintén szárazföldi képződések, illetőleg nagygesésű folyók (kavics) lerakódásai.

Nem sikerült még mindenütt a régibb lösz sem szigorúan elválasztani a fiatalabbtól. Tőzeg- és lápterületeink felvétele az egész országban most van folyamatban a m. kir. földtani intézet részéről Növényöslénytani tanulmányozásuk azonban még nem történt meg. Még a pleisztocén- és postpleisztocén-képződmények különválasztása, valamint a pliocén, pleisztocén és régibb postpleisztocénbeli folyóteraszok pontos elkülönítése nincs keresztülvéve; pontos színtezésük is ezutáni feladataink közé tartozik. A magyar medencét környező hegyi folyóvölgyekben élesen feltűnik a terraszok hármas volta és meg egyezik az Európa, Ázsia tengerpartjain felismert és a kelet-ázsiai nagy folyók mentén látható terraszok számával.

A pleisztocén-, illetőleg az újabb pliocén-korszaktól kezdődő lerakódásokat Magyarországon teresztrikus kavics és homok, agyag, lösz, édesvízi mészkő, sárga és vörös vasborsós agyag, tőzeg és láp, vagy berekföld képviselik. Bizonyos regionális elhelyezkedés egészen jól megállapítható. A vasborsós agyag a lapályon torkolló folyóvölgyek középhegységeiben és különösen a keleti és délkeleti hegyalji dombvidéken, valamint az erdélyi medencében uralkodik. Kilugzott, mésztelenített lösznek vehető. A lösz az Alföldek (Nagy- és Kis-Alföld) területén és különösen a Dunántúl fedi a halmokat és a középhegységek oldalait. A futóhomok felszíni elterjedése mai és

egykori folyók és patakvizek mellékén, illetőleg részein található. Az állapok vizet raktározó medencékben vannak. A jelenlegi talajt pedig az ország nagyobb részében kisebb-nagyobb vastagságú sötét humusztakaró szolgáltatja.

A pleisztocén lerakódások alatt a fiatal harmadkori rétegekben és a környező hegyoldalakon mindenütt igen erős erózió nyomai ismerhetők fel, amelyek sűrű árkait a lösz és a vasborsós agyag egyenlőtlen vastagságú hólepel módjára ki-egyenlíti. A folyók melletti terraszok a hegyvidékek között és az erdélyi medencében hármásával ismerhetők fel.

A Magyar-Alföldön a Tisza és Duna mellett azonban csak egy vagy két terrasz látható.

Az alföldi terraszok a hegyi völgyek terraszaival ellentétben, fent alig emelkednek ki az árterekből, vízmentében lefelé azonban mindinkább magasabbakká válnak. A Duna völgy-szorosaiban Pozsonynál, Budapest felett és az Aldunán csak egy magasabb terrasz kíséri a folyót.¹ Én magam vettem fel-ebből és egyéb tapasztalataimból azt a lehetőséget, hogy a régibb és fiatalabb pliocénban s a régi pleisztocén-korban a Magyar-Alföldről nem volt kifolyása a vizeknek az aldunai-szorosokon keresztül. Mindinkább több és több adatom van azon vélekedésem igazolására, hogy a pleisztocén elején a magyar medencének akkori éghajlatát lefolyástalan és sivatagos állapot jellemezte. Mindenfelől nagy időszakos patakok és folyók hozták a Magyar-Alföld peremére a törmelékszerű kavicstakarókat és ezekből a sivatagbeli folyó lerakódásokból származtak az alföldi homokpuszták, a Duna-Tisza köze, a Nyírség, a Deliblat stb, amelyeket ma már növényzet borít.

Nemcsak a folyóterraszkok, hanem a Balatonnak és Fertő tavának lerakódásai is bizonyítják az időszakos vízszíningadozásokat, tehát az éghajlat változásait.

A Balaton vízszíne alatt 5-5 m mélyen fúrtunk meg tő-

¹ Cvijič S. belgrádi kartársunk munkájában az aldunai szorosokban temérdek terraszt írt le „Das Eiserne Tor“ (Ergänzungsheft der Petermanns Mitteilungen) című érdekes munkájában. Az ő megfigyeléseihez és következtetéseihez azonban semmiképen sem tudok hozzájárulni.

zeget, sőt a mai vízszín alatt 7·5 m mély tőzegtelep is konstataáltatott partjain. A mai vízszín felett is vannak szárazra került tőzegtelepek. A Balaton azonban csak a pleisztocén-korban keletkezett és vízállása a mainál nem volt soha magasabb 5·7 m-nél a pleisztocén eleje óta és 2·5—3 m-nél történeti időben. Azonban a római emlékek és a modern vízállási adatok szerint rövidebb időszakos ingadozásai is voltak a Balatonnak. Az 1863. évtől kezdve, a mióta ennek a 600 km² területű, 3 m középmedlységű tónak vízállásait rendszeresen mérik, 2·5 m volt a tó szélső vízállása és két ízben, amikor szabályozás alatt állott a kifolyó Sió-csatorna (1865—6-ban és az 1897—1900. években), a tó elgátolva lévén, valósággal lefolyástalan volt, anélkül, hogy vízszíne valami nagyon emelkedett volna.

Mindezeket azért említem, hogy rámutassak, miszerint a jelen időben, rövid időközökben is tapasztalhatók Magyarországon olyan jelenségek, amelyek rövidperiodusú vagy talán szabálytalan időközökben mutatkozó klímaingadozásoknak nevezhetők. A mi életünkben is tapasztaltunk már egy félszázad alatt száraz, aszályos éveket, pl. 1863—65-ben, amikor az alföldi csapadék 600 mm helyett csak 400 mm volt és nagyon csapadékos időt, amikor az csaknem 900 mm-re szökkent.

Ilyen rövidperiodusú csapadékbeli szertelenségek bizonyára előbb is gyakrabban voltak és ha hosszabb tartalmúak valának, úgy bizonyára maradandó nyomokat hagytak az egykori lerakódások között.

Vajjon ezek a klímaingadozások BRÜCKNER E. szellemes 35 éves periodusával lépést tartanak-e és a régibb idők jelenségeit magyarázzák-e, azt az ezután kutatóknak kell megvilágítaniok. Már most elmondhatjuk, hogy Balatonunk és folyóink vízállása nem egészen megegyező periodusok szerint ismétlődik a BRÜCKNERÉVEL; valamint az orosz tavak vízszíningadozása sem vág azzal.

A nemzetközi geológiai kongresszus stockholmi IX. ülészakától reméljük mi magyarok is a tőlünk immár megkezdett kutatásokhoz a további útmutatást és okulást.

Az élettani, különösen pedig a malakozoológiai tapasztalatokat, amennyiben ezek a klímaváltozás okát igazoló kér-

déseknél figyelembe jönnek, dr. KORMOS T. összefoglalása csoportosítja. Ezek persze még alig parallelizáltattak a rétegtani és alaktani jelenségekkel. Ugyanazon módszer szerint, mint amelylyel ANDERSON a svéd és norvég élettani bizonyítékokat a fiatalabb pleisztocén és postpleisztocén vagy holocén klimaváltozásaira elbírált, mérlegelendőek dr. KORMOS közlései is.

Kísérlet a pleisztocén-korszak felosztására.

HORUSITZKY HENRIK-től.

A kor- szak	Párhuzamo- sítható	A klíma	Gyakoribb kőzetek	Az uralkodó fauna	Jellemzőbb puhatestűek
Alsó pleisztocén	I. glaciális korszakkal	Nagyon esős	Terrasz kavicsok, törmelékkúpok, tavi agyag, régibb tengeri agyagból átalakult babérces agyag, folyóhomok és forrásmészkő	Folyóvízi, mocsári, hévízi	<i>Microcolpia acicularis</i> FÉR.; <i>Melanopsis Sikorai</i> BRUS.; <i>Fagotia Esperi</i> FÉR.; <i>Lithoglyphus naticoides</i> FÉR.; <i>Lithoglyphus antiquus</i> KORM.; <i>Neritina Prevostiana</i> C. PÉR.; <i>Neritina danubialis</i> C. PÉR.; <i>Cincinna piscinalis</i> MÜLL.; <i>Cincinna naticina</i> MÜLL.; <i>Tropidina macrostoma</i> STEENB.; <i>Gyraulus Rosmaessleri</i> W.; <i>Vallonia tenuilabris</i> A. BRAUN.; <i>Sphyradium columellum</i> BENS.
	I. interglaciális korszakkal	Mérsékelt, szárazabb, több majd kevesebb csapadékkal váltakozva	Parti homokvonulatok, kavicslencsék, mocsári lösz, szárazföldi lösz, forrásmészkő Futóhomok, mocsári lösz, szárazföldi lösz, s ezek átmeneti válfajai, éles kavicsok, forrásmészkő Futóhomok, szárazföldi lösz, éles kavicsok, forrásmészkő	Mocsári, szárazföldi, vegy. Mocsári, erdei, steppei, vegyes Erdei, steppei, vegyes	<i>Vallonia tenuilabris</i> A. BRAUN.; <i>Trichia rufescens</i> PENN.; <i>Trichia terrena</i> CLESS.; <i>Chondrula Horvitzkyi</i> KORM.; <i>Sphyradium columella</i> BENS.; <i>Lucena oblonga</i> DRAP. var. <i>elongata</i> A. BRAUN.; és var. <i>paludiniiformis</i> CLESS.; <i>Limnophya palustris</i> MÜLL.; var. <i>septentrionalis</i> CLESS.; <i>Limnophya turricula</i> HELD.; var. <i>diluviana</i> ANDR.; <i>Leptolimnaea glabra</i> MÜLL.; <i>Tropidina macrostoma</i> STEENB.; <i>Fossarina glacialis</i> CLESS. <i>Petasia bidens</i> CHEMN.; <i>Trichia sericea</i> DRAP.; <i>Arianta arbustorum</i> L.; var. <i>alpestris</i> PÉR.; <i>Mastus reversalis</i> BIELZ.; <i>Kuzmicia pumila</i> ZIEGL.; <i>Kuzmicia dubia</i> DRAP. ¹
Felső pleisztocén (Löszkorszak)	II. glaciális korszakkal	Mérsékelt, dúsabb csapadékkal	A lösz felső részéből átalakult vereses vagy barnás színű agyag, kavics, homok		
	II. interglaciális korszakkal	Mérsékelt, száraz, kevesebb csapadékkal	Futóhomok és szárazföldi lösz, éles kavicsok, forrásmészkő	Erdei, steppei, vegyes	
	III. glaciális korszakkal	Mérsékelt, száraz, több csapadékkal	Szárazföldi lösz, lokális mocsárlösz és vereses színű agyagrétegek, kötöttméléses lösz vagyis az ú. n. völgyi lösz; homoklencsék, forrásmészkő, tőzeg	Erdei, steppei, mocsári, vegyes	
	III. postglaciális korszakkal	Mérsékelt, száraz, kevesebb csapadékkal	Szárazföldi lösz, futóhomok, éles kavicsok, forrásmészkő	Erdei, steppei, vegyes	

¹ V. ö. Földtani Közöny XXXIX. köt. 1909. évf. pag. 135—143.

Következtetés:

A pleisztocént csakis a petrográfiai és a sztratigrafiai viszonyok alapján osztályozhatjuk: alsó és felső pleisztocén-korszakra. A fauna csak némileg lehet irányadó. Csupán őslénytani alapon a pleisztocén az eddigi ismeretek alapján még nem osztályozható.

A felső pleisztocén, vagyis a löszkorszak osztályozása szintén csakis a lösz rétegzettsége alapján történhetik, ami a klimaváltozással hozható összefüggésbe. A sík és dombos területeken váltakozó szárazabb és nedvesebb éghajlat ismét a környékbeli glaciális és interglaciális korszakokkal párhuzamosítható, amelyek alapján a hegységekben feltételezett három glaciális, két interglaciális és egy postglaciális időszakkal összefüggésbe hozható ugyanannyi nedvesebb és szárazabb klímájú korszakot különböztetünk meg.

A nevezett területeken a löszkorszakban általában csak mérsékelt klíma uralkodott.

Nagyobb kiterjedésű steppe-területek Magyarországon a löszkorszakban nem voltak. Az egyes kisebb steppék kisebb-nagyobb kiterjedésű ligetekkel váltakozva fordultak csak elő. Ennek alapján tiszta steppe-fauna is alig fordul elő, hanem legtöbb fauna vagy erdei, vagy mocsári faunával keverten található.¹

¹ Nemcsak hogy steppei állatvilágot, de egyetlenegy olyan fajt sem ismerek eddig a Magyarországi pleisztocénból, amely csak némi biztossággal füves pusztára utalna. — KORMOS.

