

## FINOMRÉTEGTANI VIZSGÁLATOK A KISKUNSAGI ÉDESVIDI KARBONÁTKÉPZŐDMÉNYEKBE

MUCSI MIHÁLY\*

**Összefoglalás:** A Duna–Tisza-köz mélyedéseiben nagy területeken található laza karbonátiszap és „réti mészkő”. A karbonátrétegek időbeli tagolódására eddig nem volt adatunk. A fekvő futóhomokból kis egyedszámmal száraz és hideg éghajlatot jelző fajok kerültek elő. Az erre települő homokos mészkőben megjelennek az időszakos és állandó vizet kedvelő puhatestűek, ami az éghajlat csapadékosabbá válását mutatja. A tömött mészkőben, amely a következő szint, az egyedszám, valamint az állandó vizet igénylők %-os mennyisége a legnagyobb. Ez erősen csapadékos, az előzőnél hűvösebb klímára utal. A következő vékony, lemezes mészkő csak pár cm vastag, teljesen faunamentes. Az ezt fedő karbonátiszapban az egyedszám igen alacsony, az állandó vizek a hidegkedvelőkkel együtt kimaradnak. A társulás elsősorban időszakos vízi, vízparti és nedves térszíni alakokból áll, fontos jellemzője a melegkedvelő fajok megjelenése. Mindez az éghajlat szárazabbá és melegebbé válására vall, ez az irányzat a karbonátiszap felső része felé fokozódik. A legfelső képződmény erősen humuszos, homokos aleurit, vagy aleuritös homok, amelyben az egyedszám ugyanszerűen megnő, különösen az időszakos vízi és vízparti fajok szaporodnak, ugyanakkor a száraz térszíni melegkedvelők mennyisége csökken. Ezekből a klíma csapadékosabbra és kissé hűvösebbre fordulását következtethetjük.

A pollenvizsgálat az alacsony egyedszám (20–40) ellenére is bizonyos egyeztetést tesz lehetővé a faunaösszetétel változásaival.

A Duna-Tisza közti ÉNy–DK-i irányú mélyedésekben („laposokban”), a nagy humusztartalmú talajréteg alatt, mintegy másfél méteres vastagságban karbonátüledékek mutatkoznak. E karbonátképződményeket földtani szempontból először Miháلتz I. és M. Faragó M. [10, 11, 12, 13] vizsgálta. Szerintük ezek anyaga a felszíni futóhomok és lösz kilúgozott karbonátanyagából származik. A „mészszip” jelentős mennyiségben tartalmaz  $MgCO_3$ -ot, a „réti” mészkő  $MgCO_3$ -tartalma alárendelt.

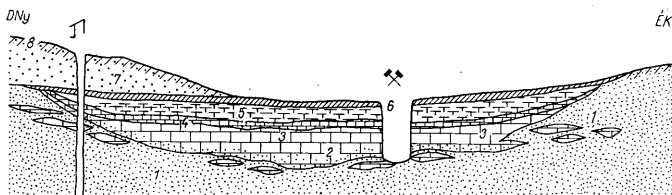
Miháلتz I. — Faragó M. [10] szerint a karbonátiszap valószínűleg nagyobb szódataralmú szikes tavakban rakódott le; a mészkő szódamentes víz alján lassan vált ki az oldat  $CO_3$ -feleslegének a felmelegedés okozta elillanása, esetleg a vízi növényzet  $CO_3$ -elvonó hatása következtében. A szódamentes kiválást jelzi az is, hogy a „réti” mészkőben mindig van puhatestű vázmaradvány, a karbonátiszapban ritkán. A vegyi összetétel nem mutat vidékenkénti szabályosságot.

A Duna-Tisza közti édesvízi karbonátképződményekre vonatkozó ismereteket Kriván P. foglalta össze és értékelte. [9] Az édesvízi, biogén eredetű mészkő képződését nagy vízálláshoz kapcsolódó, magasabb szintben való településének s a tavikrétát (karbonátiszap) mélyebb szintű, kis vízálláshoz kapcsolódó településének tartja, amitől azonban az e dolgozatban közölt települési viszonyok eltérnek. A karbonátiszap származásának jellegét fedő evaporit elvezést Kriván P. alkalmazza elsőként. Kriván P. a tavikréta  $MgCO_3$ -tartalmának ásványos megjelenési formá-

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1962. október 3-i előadóiülésén. Készült a szegedi József Attila Tudományegyetem Földtani Intézetében. Kézirat lezárva 1962. nov. 28.

ját N e m e c z E. röntgendiffrakciós eredményeit alapul véve dolomitnak határozta meg. A tavikréta dolomittartalmának DTA-vizsgálatokkal való felismerését a tavikréta változó mennyiségű, karbonátos és szulfátos kötésű alkálitartalma megakadályozta. E meghatározási zavarótényező kiszűrésére Földváriné Vogl M. és Koblenz V. DTA-vizsgálat sorozatokat végzett ismert alkálil karbonát-, -szulfát-, -klorid tartalmú dolomitmintákon.

Miháلتz I. és Kriván P. „Alföldi Kongresszus”-i (1952) előadásaihoz kapcsolódó hozzászólásban mutatta be Zólyomi B. a kiskunhalasi Fehértó üledék-sorozatának palynológiai feldolgozására alapozott rétegtani állásfoglalását, amely mindkét szerző rétegtani állásfoglalásával egyező eredményt szolgáltatott.



I. ábra. Az 1. feltárás környékének szelvényvázlata. Jelmagyarázat: 1. Fekvő futóhomok, 2. Édesvízi mészkő alsó, homokos rétegtag, 3. Tömött édesvízi mészkő (középső rétegtag), 4. Likacsos, karbonátiszapos édesvízi mészkő (felső rétegtag), 5. Karbonátiszap, 6. Humuszos, aleuritos homok, 7. Felső-holocén futóhomok, 8. Jelenkori futóhomok kissé humuszosodott felszíne

Fig. 1. Coupe schématique des environs de l'affleurement. L é g e n d e : 1. Sables mouvants sous-jacents, 2. Travertin, membre inférieur sableux, 3. Travertin compact (membre moyen), 4. Travertin poreux à vase carbonatée (membre supérieur), 5. Vase carbonatée, 6. Sable à humus et à grés boueux, 7. Sables mouvants holocènes supérieurs, 8. Surface légèrement humifiée des sables mouvants récents

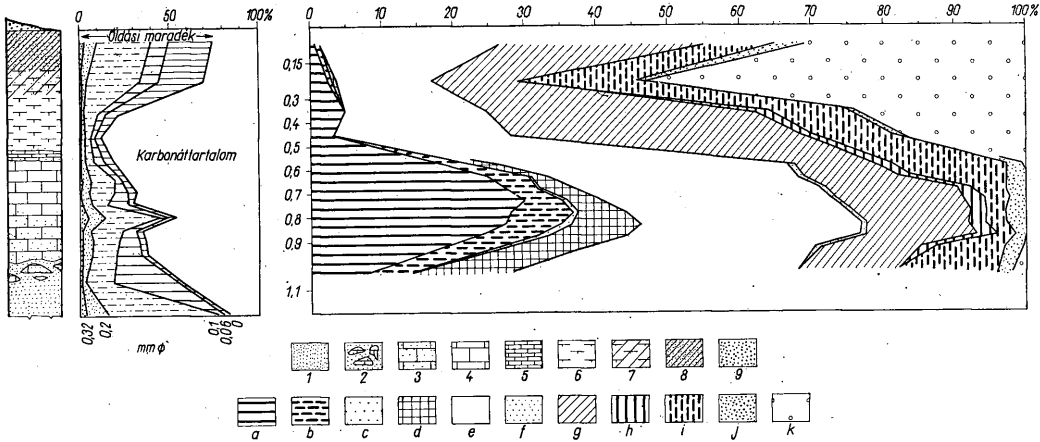
A jelenlegi kutatási területen, Csólyospálos környékén, a feltárások anyagát 5–15 cm-ként gyűjtöttük be, vizsgálataink finomrétegtani irányzatának megfelelően. Édesvízi mészkő Csólyospálos környékén uralkodólag a legkeletibb időszakos vízi tömedencében található (1. feltárás: Ujvári Illés, Csólyospálos, Tanya 314). Ny-ra levő időszakos vízi tömedencékben karbonátiszapos, esetenként mészköves és karbonátiszapos kifejlődés mutatkozik (2. feltárás: Csólyospálos, Aranykalász Termelőszövetkezet).

A feltárások és a közeli kutak legidősebb képződménye futóhomok (1. ábra). Ennek egyenetlen felszínén alul szakadozott foltokban, feljebb összefüggő rétegben meszes homok, majd homokos mészkő települ. Vastagsága 20–30 cm. Mindkét vizsgált feltárásban megtalálható. Ez az édesvízi mészkő alsó rétegtagja. A DK-i feltárásban erre fokozatos átmenettel települ a tömött kifejlődésű 20 cm-es középső rétegtag. Erre pedig éles határral települ az 5–6 cm-es felső rétegtag. A felső rétegtag finoman rétegzett, erősen likacsos, édesvízi mészkő. Likacsait kiszáritott állapotban rázásra kihulló homokos karbonátiszap tölti ki.

Az édesvízi mészkő feletti karbonátiszap fehér, szürkésfehér, laza, könnyen szétmorzsolható. Vastagsága az 1. feltárásban 20 cm, a 2. feltárásban 70 cm.

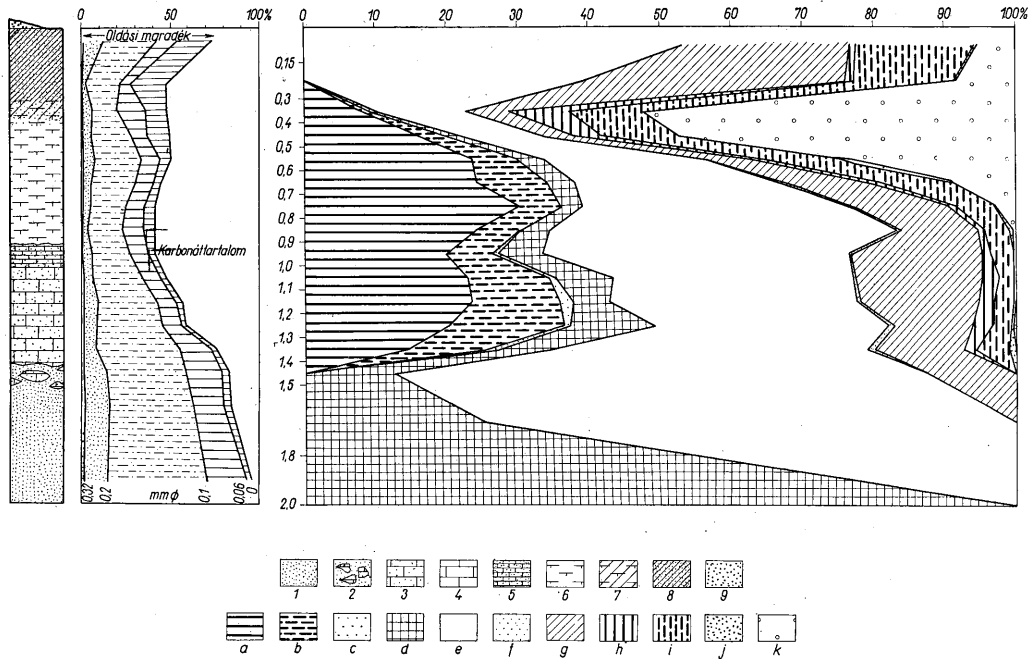
A karbonátiszap gyors változással megy át a felszíni 20–30 cm vastag, igen humuszos, aleuritos homokba.

A rétegsort a medencék peremén, helyenként 1–2 m vastagságot is elérő felső-holocén futóhomok borítja.



2. ábra. Az 1. feltárás rétegsora (1-9) és faunaösszetétele (a-k). A rétegsor mellett az ólidsi maradék szemcseösszetételét és a karbonát tartalmat tüntettük fel. 1. Putóhomok, 2. Meszes, konkréciós homok, 3. Homokos édesvízi mészkő, 4. Tömött édesvízi mészkő, 5. Lemezes, laza édesvízi mészkő, 6. Karbonátiszap, 7. Kissé humuszos karbonátiszap, 8. Erősen humuszos, aleuritos homok, 9. Felsőholocén futóhomok; a) Állandó vizet igénylő, hidegkedvelő, b) u. a. euriterm, c) u. a. melegkedvelő, d) Időszakos vízzel megelégedő, hidegkedvelő, e) u. a. euriterm, f) u. a. melegkedvelő, g) Vizparti euriterm, h) Szárazföldi nedvességkedvelő, hidegkedvelő, i) u. a. euriterm, j) u. a. melegkedvelő, k) Szárazföldi, nedvességet nem igénylő, melegkedvelő fajok

Fig. 2. Série (1-9) et composition faunique (a-k) de l'affleurement No r. À côté de la série on a indiqué la composition granulométrique du résidu insoluble et la teneur en carbonates. 1. Sables mouvants, 2. Sables calcaireux à concrétions, 3. Travertin sableux, 4. Travertin compact, 5. Travertin mou lamellaire, 6. Vase carbonatée, 7. Vase carbonatée légèrement humifiée, 8. Sable à grès boueux riche en humus, 9. Sables mouvants holocènes supérieurs; a) Espèces exigeant des eaux permanentes, préférant un climat froid, b) idem, eurytherme, c) idem, préférant un climat chaud, d) Espèces se contentant d'eaux intermittentes, e) idem, eurythermes, f) idem, préférant un climat chaud, g) Espèces habitant les rivages, eurythermes, h) Espèces terrestres préférant des milieux humides et un climat froid, i) idem, eurythermes, j) idem, préférant un climat chaud, k) Espèces terrestres n'exigeant pas d'humidité, préférant un climat chaud



3. ábra. A 2. feltárás rétegsora és faunaösszetétele. A rétegsor mellett az oldási maradvék szemcseösszetételét és a karbonáttartalmat tüntettük fel.  
Magyarázatot láss a 2. ábránál.  
Fig. 3. Série de l'affleurement et composition de sa faune. À côté de la série on a indiqué la composition granulométrique du résidu insoluble et la teneur en carbonates. Voir l'égen de la fig. 2.

Forró sósavas módszerrel végzett karbonátmeghatározás szerint az 1. feltárás fekvő futóhomokjának karbonáttartalma a felszíni futóhomokénál valamivel nagyobb. A többet oka valószínűleg a felette levő karbonátrétegekből jövő utólagos beszívárgás (2. ábra). A karbonáttartalom az édesvízi mészkő alsó tagjában rohamosan emelkedik (65%), az alsó és középső tag határán 47%-ra esik vissza. Ugyanitt réteglap szerinti elválás tapasztalható. Helyi jellegű homokbefúvás okozhatta a hirtelen csökkenést. Az édesvízi mészkő középső rétegtagjában az összes karbonát mennyisége tovább emelkedik és a karbonátiszap alsó részében éri el a maximumot (87%). Ez állandóbb jellegű vízzel boritottságra mutat. Felette a karbonáttartalom előbb lassan, majd rohamosan csökken és a felső humuszos részben már csak 25% körül van.

Az oldási maradék szemcseösszetételében 0,06 mm  $\varnothing$ -nél finomabb rész csak a karbonátiszap felső részében jelentős (20%). A finomhomok részleg jelentősége (0,06–0,1 mm  $\varnothing$ ) már nagyobb, az oldási maradék szemcseelozslási maximuma azonban minden esetben a 0,1–0,2 mm  $\varnothing$  közti apró homokrészlegre esik. A 0,2 mm  $\varnothing$ -nél durvább rész mennyisége csak a fekvő futóhomokban jelentős. A karbonát képződmények oldási maradéka szemcseösszetételi alapon is futóhomoknak minősül.

A 2. feltárásban a karbonáttartalom nem éri el az 1. feltárásban észlelt értékeket. A mészkőréteg felső határától felfelé nagyobb, de itt is csak 59%-ot ér el (3. ábra). Az oldási maradék szemcseösszetételében nincs lényeges eltérés. Az oldási maradék össz mennyisége nagyobb (Ny-ra levő futóhomok terület közelsége!).

A mészkőrétegek gyakorlatilag is fontos tömörségi viszonyait jól jellemzik a faj-súly, térfogatsúly és hézagterfogot változásai. Az 1. feltárás egyes rétegtagjainak több mintából kapott átlagadatait az I. táblázat mutatja:

I. táblázat

	Fajsúly g/cm <sup>3</sup>	Térfogat- súly g/cm <sup>3</sup>	Hézag- terfogot %
Felső, vékonyréteges laza mészkő ...	2,790	1,958	29,82
Középső, tömött mészkő .....	2,748	2,034	25,77
Alsó, homokos mészkő .....	2,729	1,974	27,69

A fajsúly a felső rétegtagban a legnagyobb (MgCO<sub>3</sub> tartalom).

Az 1. feltárás mészkő rétegsorának felső rétegtagja kivételével mind a fedő karbonátiszap, mind a mészkő nagy mennyiségben tartalmaz puhatestű héjmaradványokat. Jóllehet a puhatestűek nem szintjelzők a negyedkorban, mennyiségi biosztratigráfiai módszerekkel azonban lehetséges, sőt könnyű rekonstruálni az éghajlat és a vegetáció változásait, így pedig közvetett úton az üledékképződés közelebbi kora is meghatározható. Az előkerült csigák (42 faj) és kagylók (2 faj) ma is élnek, életér igényük ismert. A faunaegyüttesek alapján végzett finomrétegtani felbontás jól egyezik az üledékkifejlődési tagolással.

Mintánként 8 kg anyagot dolgoztunk fel. 3 mintánál az anyag felének feldolgozásakor az egyedszám meghaladta a 2 000-et, ezeknél a %-os arány 4 kg-ra vonatkozik, de az összarabszámmal a teljes anyagot vettük figyelembe. Összesen 37 975 db puhatestű egyed és 1 903 db *Charales* oogonium került elő. A preparálást a karbonátiszapból és a humuszos részből iszapolással, a mészkőből pedig ismételt fagyasztással és tördeléssel végeztük. A nagyobb vázak meghatározása és számolása a szájadék vagy a tekercs felső részének figyelembevételével történt.

Az üledékképződés körülményeinek pontos megismeréséhez az előforduló fajokat Miháلتz I. kezdeményezésére, Horváth A.-val folytatott megbeszélések alapján csoportosítottuk, a Horváth-féle eddigi beosztás módosításával. Az öt főkategóriánál a vízigényességet, az alkategóriáknál a hőmérsékleti igényt vettük figyelembe.

I. Állandó vizet igénylő fajok főcsoportjába a kopoltyús vízcsigákat és kagylókat, valamint az állandó vizet igénylő tüdőcsigákat osztottuk be. (II. táblázat) Alcsoportok: hideg, euriterm és meleg.

II. Időszakos vízzel megelégedők csoportjába a nyári kiszáradást leginkább elviselő fajok kerültek. Alcsoportok: mint előbb.

III. Vízparti fajok: ez a kategória azonos Horváth A. „amfibikus” csoportjával. Az idetartozó csigák a vízközelt és a magas páratartalmat kedvelik, leggyakrabban nedves moha között és a vízből kiálló növényeken élnek. Alcsoportként itt csak az euriterm fajok szerepelnek.

IV. Szárazföldi nedvességkedvelők csoportjába a Horváth-féle beosztás ligetlakó és ubiquista fajait, valamint a földalatti életmódú *Caecilioidea acicula*-t tettük. A ligetlakók szinte kivétel nélkül az árnyékos, bizonyos mértékig nedves területek állatai, faunánkban azonban minimális mennyiségben fordulnak elő, ezért nem tartottuk szükségesnek az egyéb nedvestérszíni fajoktól való különválasztásukat. Mindhárom alcsoport megkülönböztethető.

V. Szárazföldi, nedvességet nem igénylő fajok. Az általunk vizsgált két feltárásban csak melegkedvelőt találtunk. A *Helicella obvia*, a *H. hungarica*, a *Cepaea vindobonensis* a legszárazabb domboldalon is tömegesen gyűjthető. A *Helix pomatia* a kissé árnyékos területek lakója inkább, de mivel a szárazságot is jól tűri, indokolt ebbe a csoportba való sorolása. A *Chondrula tridens* és *Abida frumentum* tág tűréshatárú a nedvességgel szemben, viszont erősen melegigényesek.

Az 1. feltárás fekvő futóhomokjából nem került elő meghatározható vázmaradvány (2. ábra). A homokos mészkő alsó részében az időszakos kiszáradást elviselő fajok uralkodnak, az állandó vizet igénylők százalékos mennyisége kis értékű. A társulásban nedvestérszíni euriterm és melegkedvelő fajok (*Vallonia enniensis*, *V. pulchella*, *Pupilla muscorum*) szerepelnek még, valamint a szárazföldi, nedvességet nem annyira igénylő *Cepaea vindobonensis*. Az egyedszám a rétegsorban felfelé haladva emelkedik és az alsó és középső rétegtag határán éri el legnagyobb értékét. A karbonátok kicsapódásának megindulásakor az éghajlat meleg, enyhén csapadékos.

A középső édesvízi mészkő rétegtag felé szaporodnak az állandó vizet igénylő hidegkedvelő fajok (*Pisidium obtusale*, *Valvata pulchella*, *Bithynia leachi*), a szárazföldi nedvességkedvelő euritermek helyett a hidegkedvelők szaporodnak, ugyanakkor a száraztérszíni melegkedvelő *Cepaea vindobonensis* már nem található a populációban. Ez okvetlenül hidegdedést és a csapadék növekedését, az egyedszám magas volta pedig a gazdag növényzetet jelzi.

A tömött középső mészkőpadban a hidegkedvelő és hidegtűrő fajok együttes mennyisége közel 95%. Az állandó és időszakos vizek százalékos aránya itt a legmagasabb. Az időszakos vízzel megelégedő fajok mennyiségileg uralkodók, ez természetes, hiszen számukra is megfelelőbb az állandó víz jelenléte. A vízparti és a szárazföldi nedvességkedvelők aránya a vízpartiak javára eltolódik. A fenti adatokból csapadékos éghajlatú, gazdag parti növényzetű, nyílt víztükrű, hidegvízű „tő”-ra következtethetünk ebben a szintben. Ez az üledék kifejlődéssel teljesen megegyezik. A hidegkedvelők szaporodása nem okvetlenül az éghajlat általános hűvösödését jelenti, csak a bő csapadék miatt létrejött állandó vízborítást. A sok hidegkedvelő faj tehát mikroklíma jelensége is lehet.

A vékony lemezis elválású mészkőből (felső rétegtag) még töredékben sem került elő egyetlen egyed sem. Hiányuk teljes beszáradást követő utólagos kioldódással, vagy a szódatartalom erős emelkedésével magyarázható. (A 2. ábrában ennek a rétegnek a faunamentessége nincs feltüntetve.)

A karbonátiszap alsó részében az egyedszám 660-ról 194-re esik vissza. A százalékos arány az időszakos vízzel beérő és tág élettérigényű *Anisus spirorbis* és *Succinea oblonga* javára tolódik el, együtt 65%. A szárazföldi nedvességkedvelők százalékos mennyisége változatlan, viszont a melegkedvelők hirtelen megjelennek és mennyiségük a 20%-ot is eléri. Az *Anisus spirorbis* és a *Succinea oblonga*, ha az abszolút egyedszámot vesszük figyelembe, szintén lecsökken, tehát a körülmények számukra is romlottak. A leírt cönózisból a víz magas szódátartalmára, hosszabb ideig tartó nyári kiszáradásra és határozottan gyér növényzetre tudunk következtetni.

A karbonátiszap felső részében a szárazföldi nedvességet nem igénylő melegkedvelők az időszakos és vízparti fajok rovására szaporodnak. Uralkodó a *Chondrula tridens*. A *Helicella hungarica* és a *H. obvia* mennyisége is emelkedett, ez a nyári szárazság fokozódását és az éghajlat további melegeését jelenti. A karbonátiszap felső része kissé humuszos, ez azonban a fedő humuszszintből való leszívárgás következménye is lehet.

A fedő humuszos, aleuritós homok faunaképe mérsékelten nedves éghajlatot jelez időszakos vízborítással, sok *Anisus spirorbis* és *Succinea oblonga*, igen kevés *Bithynia leachi* és *Valvata cristata*. A hőmérséklet az előzőhöz képest hűvösödött, de még inkább meleg az *Abida frumentum*, *Chondrula tridens*, *Helicella obvia*, *H. hungarica*, jelenléte összesen 31,2%. A vegetáció dús, amit a nagy humusztartalom mutat.

A 2. feltárás fekvő futóhomokjából is került elő néhány faj kis egyedszámmal. A legelső mintában csak *Galba truncatula*-t találtunk 2 példányban (v.ö. 8.000-es maximummal). Határozottan hidegkedvelő, kevés időszakos vízzel megelégedő faj. Felmerül a gondolat, hogy a fekvő futóhomok pleisztocén településű, ami a pollenvizsgálattal összeegyeztethető, ugyanis innen kizárólag néhány *Pinus silvestris* került elő.

A fekvő futóhomok felső részében talált valamennyi faj időszakos vízi és szárazföldi nedvestérszíni. Az euriterm fajok (*Stagnicola palustris*, *Anisus planorbis*, *A. spirorbis*, *Succinea oblonga*) ilyen aránya homoki területeken időszakos vízi, gyér növényzetű tocsogókban található. Az elenyésző egyedszám azt mutatja, hogy ezek a fajok is csak tengővde élhettek. A cönózis feltétlenül kevés csapadékra utal, a hőmérséklet az előbbinél melegebb (*Stagnicola palustris*, *Anisus planorbis*).

I m-ig erősen homokos édesvízi mészkövet találunk. Faunája igen gazdag, egy mintában meghaladja dm<sup>3</sup>-ként a 2000 db-ot. Az állandó és időszakos vízi euriterm fajok uralkodnak a százalékos összetételben, de a hidegkedvelők mennyisége is emelkedik. A vízparti fajok közül a *Succinea pfeifferi* érdemel említést, csak a mészkőben szerepel. A *Succineák* közül leginkább vizigényes, amit az is mutat, hogy az élő példányokat legkönnyebben a vízből kiálló növényekről gyűjthetjük és a víz szódátartalma iránt is érzékeny. A szárazföldi nedvességkedvelő fajok közül a hidegkedvelők mennyisége az euritermeknél nagyobb. A populáció alapján az adott területen csapadékos, az előzőnél hűvösebb éghajlattal kell számolnunk, a nagy egyedszámból következtetve határozottan gazdag vegetációval.

1,0–0,9 m mélységben laza, kissé lemezes elválású mészkő van. Az állandó vizet igénylő fajok össz mennyisége csökken, az időszakos vízzel megelégedők százalékos aránya változatlan, a vízparti *Succinea oblonga* mennyisége emelkedik egyedül, ez az állandó víztükör visszahúzódását jelentheti, de a magas egyedszám gyakori és teljes kiszáradásokat kizár, nem úgy, mint az 1. feltárásnál, ahol ebben a szintben egyetlen egyed sem fordult elő.

A karbonátiszap alsó részében újabb százalékos maximummal szerepelnek az állandó vízi hidegkedvelő fajok. Ez látszólag ellentétben áll azzal a ténnyel, hogy itt az üledék kiválásának nagy szódátartalmú vízben kellett megtörténnie. A magyarázat csak az lehet, hogy az állandó vizek közül a *Pisidium obtusale*, amely a szódátartalomra érzékeny, nemhogy emelkednék, hanem csökken; a szódátartalommal szemben közöm-

Mélység (m)			0,0 — 0,15	0,15 — 0,3	0,3 — 0,4	0,4 — 0,5	0,5 — 0,55	0,55 — 0,6	0,6 — 0,65	0,65 — 0,7	0,7 — 0,75	0,75 — 0,8	0,8 — 0,85	0,85 — 0,9	0,9 — 0,95	1,1 — 56,0
	hideg- kedvelő	euritern	Állandó vízi													
			Vízparti													
			Időszakos vízi													
			meleg- kedv.													
1. <i>Pisidium obtusale</i> C. P. f. . .								2,1	3,6	5,1	6,8	12,2	11,5	13,6	10,1	2,0
2. <i>Valvata pulchella</i> Stud. . .				0,4				14,6	18,9	20,8	21,9	14,6	13,0	8,2	7,0	4,0
3. <i>Bithynia leachi</i> Shep. . .			0,6	2,0	4,8	3,1		2,1	2,1	1,5	1,2	1,1	2,6	1,4	0,7	2,0
5. <i>Pisidium cinereum</i> Alder								2,8	2,9	1,4	1,5	0,8	1,0	2,0	2,4	4,0
6. <i>Valvata cristata</i> O. F. Müll. . . . .			0,8	0,8				0,6	1,8	1,1	1,4	2,4	3,1	2,2	1,1	2,0
7. <i>Valvata piscinalis</i> O. F. Müll. . . . .								0,3	0,8	1,3	1,7	4,3	2,6	3,4	3,6	
8. <i>Radix ovata</i> Drap. . . . .													0,2	0,2	0,4	
10. <i>Segmentina nitida</i> O. F. Müll. . . . .									0,3	0,4	0,4	1,2	0,9	0,6	0,4	
13. <i>Bithynia tentaculata</i> L. . . .								0,6	0,3	0,2	0,6	0,6	1,4	1,6	1,3	
15. <i>Galba truncatula</i> O. F. Müll. . . . .				0,4				3,1	2,1	5,0	4,9	6,8	9,7	10,8	10,7	14,0
16. <i>Stagnicola palustris</i> O. F. Müll. . . . .					1,2	0,5		2,1	1,3	0,8	0,9	0,7	0,7	1,0	0,9	2,0
17. <i>Radix peregra</i> O. F. Müll.										0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	
18. <i>Anisus planorbis</i> L. . . . .				0,8	0,6			8,8	6,5	5,4	5,4	4,6	4,8	4,0	4,9	6,0
19. <i>Anisus spirorbis</i> L. . . . .			24,8	12,4	17,9	24,2		29,4	27,4	27,4	25,7	25,5	25,1	27,6	26,8	32,0
20. <i>Planorbis corneus</i> L. . . . .								1,2	0,8	1,2	0,8	0,9	0,7	0,8	0,7	
21. <i>Carychium minimum</i> O. F. Müll. . . . .								3,3	6,2	6,8	3,8	4,2	3,2	3,0	1,4	
22. <i>Succinea oblonga</i> Drap. . .			28,5	12,4	37,7	40,7		7,9	7,0	11,4	13,6	11,7	10,8	11,8	11,6	12,0
23. <i>Succinea pfeifferi</i> R. m. . .										0,2	0,2	0,4	0,2	0,6	1,1	2,0



24. <i>Cochlicopa lubrica</i> O. F. Müll. ....	hűgekedvelő								0,2	0,4	0,2	0,2								
25. <i>Vertigo pygmaea</i> Drap. ...			0,3				1,5	1,0	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0							
26. <i>Punctum pygmaeum</i> Drap.									0,2	0,4	0,2	0,2	0,2							
27. <i>Euconulus trochiformis</i> Mont. ....							0,9	0,8	0,8	1,7	1,1	1,1	1,1	1,6	2,0					
28. <i>Fruticicola fruticum</i> O. F. Müll. ....	euriterm				1,8	1,5														
29. <i>Vallonia pulchella</i> O. F. Müll. ....				1,7	1,8	3,3	1,8	1,8	1,0	0,4					0,9	4,0				
30. <i>Vallonia enniensis</i> Gred.			2,9	9,7	3,6	4,0	13,9	11,5	3,9	2,8	2,8	2,8	2,6	8,8	10,0					
31. <i>Vallonia costata</i> O. F. Müll. ....			6,5	4,7	4,8	4,1														
32. <i>Caeciloides acicula</i> O. F. Müll. ....											0,2		0,2							
33. <i>Zonitoides radiatulus</i> Alder ....							0,3													
34. <i>Deroceras agreste</i> L. ....				0,4	1,2															
35. <i>Zenobiella rubiginosa</i> A. Schm. ....				0,2	0,6	1,0														
37. <i>Pupilla muscorum</i> L. ....			3,3	0,8			2,1	2,9	2,9	2,5	2,8	2,8	1,6	2,6	2,0					
38. <i>Monacha carthusiana</i> O. F. Müll. ....			1,0																	
39. <i>Abida frumentum</i> Drap.	8,9	11,1	1,8	1,0																
40. <i>Chondrula tridens</i> Müller	16,5	27,1	12,0	8,3	0,6															
41. <i>Helicella obvia</i> Hartm.	1,9	3,3	3,0	2,0																
42. <i>Helicella hungarica</i> Soós et W. ....	3,2	6,2	6,0	5,3																
43. <i>Cepaea vindobonensis</i> C. Pf.	0,3	0,8	0,6	0,5									0,4	2,0						
44. <i>Helix pomatia</i> L. ....	0,5	4,8	0,6	0,5																
Összesen db .....	1418	1028	167	194	660	770	972	1051	1080	1507	1003	912	49							

Nedves térszíni Száraz térszíni

Mélység (m)		Allandó vízi															
		0,0 — 0,15	0,15 — 0,3	0,3 — 0,4	0,4 — 0,5	0,5 — 0,6	0,6 — 0,7	0,7 — 0,8	0,8 — 0,9	0,9 — 1,0	1,0 — 1,1	1,1 — 1,2	1,2 — 1,3	1,3 — 1,4	1,4 — 1,5	1,5 — 1,6	1,6 — 1,7
1. <i>Pisidium obtusale</i> C. Pf. ....	hidegkedvelő					0,7	2,2	5,2	5,6	7,0	12,25	9,1	6,8	1,8			
2. <i>Valvata pulchella</i> Sztud. ...			0,05		1,5	1,5	9,4	16,0	14,0	10,1	7,1	8,25	6,8	7,2			
3. <i>Bithynia leachi</i> Shep. ....				7,8	13,9	21,2	12,4	8,8	4,3	2,5	3,35	5,8	6,4	5,4			
4. <i>Aplexa hypnorum</i> L. ....										0,15	0,1	0,05					
5. <i>Pisidium cinereum</i> Alder. ...								0,3	0,8	0,8	1,2	1,8	6,0	5,4			
6. <i>Valvata cristata</i> O. F. Müll.	euriterm		0,1	1,4	3,5	6,3	8,9	4,5	1,8	2,4	5,2	5,3	5,4	4,5			
7. <i>Valvata piscinalis</i> O. F. Müll. ....											0,05	0,05	0,1				
8. <i>Radix ovata</i> Drap. ....									0,1	0,15	0,1	0,1					
9. <i>Gyraulus (Armiger) crista</i> L. ...					1,0		1,0	0,8	1,4	1,6	3,1	4,15	3,8	0,9			
10. <i>Segmentina nitida</i> O. F. Müll. ....					0,5			0,1	0,8	1,3	1,2	0,7	1,0	0,9			
11. <i>Segmentina complanata</i> Drap. ....								0,1		0,1	0,35	0,35					
12. <i>Viviparus viviparus</i> L. ....											0,05	0,05					
13. <i>Bithynia tentaculata</i> L. ....	melegkedvelő						0,3		1,1	0,3	0,6	1,65	0,8	0,9			
14. <i>Physa fontinalis</i> L. ....									0,2	0,3	0,25	0,05					
15. <i>Galba truncatula</i> O. F. Müll.	hidegkedv.			0,9	1,0	3,7	3,6	3,1	4,1	6,5	8,2	5,2	10,9	7,2	12,5	25,0	100,0
16. <i>Stagnicola palustris</i> O. F. Müll. ....					1,5	0,7	1,8	1,3	1,2	1,2	1,3	2,4	1,6	1,8	12,5		
17. <i>Radix peregra</i> O. F. Müll. ...	euriterm									0,1	0,05						
18. <i>Anisus planorbis</i> L. ....		0,05		1,8	2,0	3,7	4,9	3,0	3,0	2,6	3,6	5,1	3,0	3,6	12,5	25,0	
19. <i>Anisus pirorbis</i> L. ....		53,0	38,9	10,6	8,4	18,6	22,6	33,3	45,1	39,5	29,2	27,7	29,7	39,6	50,0	50,0	
20. <i>Planorbis corneus</i> L. ....	melegkedv.		0,1				0,7	0,5	0,3	0,2	0,15	0,3	0,8	0,9			

21. <i>Carychium minimum</i> O. F. Müll. ....	euriterm	vízparti			0,5	0,5	0,7	0,3	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	1,2	0,9							
22. <i>Succinea oblonga</i> Drap. ....			23,75	37,2	5,5	4,0	6,3	11,2	12,6	9,9	16,7	15,6	13,2	8,2	10,0	12,5						
23. <i>Succinea pfeifferi</i> Rm. ....										0,15	0,2	0,4	1,5	1,0	1,8							
24. <i>Cochlicopa lubrica</i> O. F. Müll. ....											0,1	0,1	0,05									
25. <i>Vertigo pygmaea</i> Drap. ....	hidegkedvelő	Nedves térszíni	0,9	1,0			0,7	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,9	2,6	0,9							
26. <i>Punctum pygmaeum</i> Drap. .				0,05					0,1	0,1	0,2	0,15	0,05		0,2							
27. <i>Euconulus trochiformis</i> Mont.									0,2		0,2	0,7	1,5	1,35	0,8	0,9						
28. <i>Fruticicola fruticum</i> O. F. Müll. ....				0,35	8,8	4,0	0,5	0,2														
29. <i>Vallonia pulchella</i> O. F. Müll. ....	euriterm	Nedves térszíni		0,2	8,8	9,4	19,7	10,2	5,3	1,2	0,7	0,25	0,7	0,6								
30. <i>Vallonia emmensis</i> Gred. ...			3,85	3,8			0,7		0,3	2,2	2,5	1,8	2,1	1,8	4,5							
31. <i>Vallonia costata</i> O. F. Müll.			12,5	9,4	0,5																	
33. <i>Zonitoides radiatulus</i> Alder						0,5					0,15											
34. <i>Deroceras agreste</i> L. ....	melegkedvelő	száraz térszíni		0,05	0,5	1,0		0,5	0,1	0,1												
35. <i>Zenobiella rubiginosa</i> A. Schm. ....			0,05		0,5						0,05											
36. <i>Zenobiella incarnata</i> O. F. Müll. ....							0,7															
37. <i>Pupilla muscorum</i> L. ....			0,2	0,15							0,2	0,05		0,05	0,4	0,9						
38. <i>Monacha carthusiana</i> O. F. Müll. ....	0,35	0,3																				
39. <i>Abida frumentum</i> Drap. ....	melegkedvelő	száraz térszíni	1,7	1,8	0,2	6,0	0,5	0,3		0,05												
40. <i>Chondrula tridens</i> Müller .			2,2	3,3	33,6	32,3	10,8	7,9	2,6	0,3	0,05	0,05		0,2								
41. <i>Helicella obvia</i> Hartm. ....			0,35	0,55	3,7	0,5				0,1												
42. <i>Helicella hungarica</i> Soós et W. ....			0,45	1,7	4,6	4,0	1,9	0,5	0,1													
43. <i>Cepaea vindobonensis</i> C. Pf.	0,55	0,45	1,4	1,5	1,1																	
44. <i>Helix pomatia</i> L. ....	0,1	0,55	0,9	3,0																		
Összesen db .....			1822	1630	217	201	269	890	1993	2339	4912	7902	4362	502	111	8	4	2				

Az 1. számú feltárás pollentartalma

Mélység (m)	0,0 — 0,15	0,15 — 0,3	0,3 — 0,4	0,4 — 0,5	0,5 — 0,55	0,55 — 0,6	0,6 — 0,65	0,65 — 0,7	0,7 — 0,75	0,75 — 0,8	0,8 — 0,85	0,85 — 0,9	0,9 — 0,95	0,95 — 1,1	1,1 — 1,3	1,3 — 1,5	1,5 — 1,8
1. <i>Abies</i> .....	1									2		3	2	5	1		
2. <i>Juglans</i> .....							1	2									
3. <i>Fagus</i> .....							1										
4. <i>Carpinus</i> .....	1										1	1	2	3			
5. <i>Fraxinus</i> .....																	
6. <i>Quercus</i> .....						1	6	2	5		3	11		5			
7. <i>Tilia</i> .....						3	2	2	3	1		2	2	6			
8. <i>Ulmus</i> .....	1					3	2	2	1			8	2	7	1	2	
9. <i>Corylus</i> .....	1					3	3	3	1			7	7	7			
10. <i>Pinus</i> .....	74	34	25	4	3	8	9	14	11	2	7	21	10	4		1	2
11. <i>Picea</i> .....	5		4				1										
12. <i>Alnus</i> .....					1			3	6	1	3	9	3	5			
13. <i>Salix</i> .....		1							1	1	1			4			
14. <i>Betula</i> .....						28	12		88	13	32	87		3			
AP Összesen ....	83	37	29	4	4	43	41	23	116	20	47	149	19	47	2	3	2
1. <i>Gramineae</i> ...	26	40				14	32	23	12	7	6	78	24	61		1	
2. <i>Cariophyllaceae</i>									1			5	1	6			
3. <i>Compositae</i> ...	26	8				7	7	15	5	1	2	9	6	6			
4. <i>Chenopodiaceae</i>	8	3						9				24	6	27		1	3
5. <i>Typha</i> .....														2			
6. <i>Cyperaceae</i> .....		2					2		2			2					
7. <i>Myriophyllum</i> .....											1						
8. <i>Polemoniaceae</i> .....							2		2	1	2						
9. Egyéb spóra .....	19	28	9	20	3	34	15	4	5		2	3	8				
10. <i>Algae</i> .....			4		2												
NAP Összesen ...	79	81	13	20	5	55	58	51	27	9	13	121	39	102		2	3

bősebb *Valvata pulchella* és *Bithynia leachi* adják ki szaporulatot. A vízparti *Carychium minimum* és a *Succinea oblonga* összmennyisége fokozatosan lecsökken. Az egyedszám lassú fogyásának oka valószínűleg a víz szódatartalmának emelkedése.

A karbonátiszap felső, már kissé humuszos részében az állandó vizet igénylő puhatestűek fokozatosan kiesnek a társulásból, az időszakos vízzel megelégedő és a vízparti fajok mennyisége is erősen lecsökken. A szárazföldi nedvességkedvelők szaporodnak, különösen szembetűnő a szárazföldi nedvességet nem igénylő fajok uralkodó volta. Ez a szint egyeztethető leginkább a két feltárásban. Az 1. feltárásnál leírt képet kapjuk itt is, az előzőnél sokkal melegebb és szárazabb éghajlattal.

A fedőhumusos *aleuritos* homok valamivel vastagabb, mint az 1. feltárásnál tapasztalt, de a fauna összetétele teljesen azonos.

A faunavizsgálat, amint láttuk, jó tagolási lehetőséget ad, azonban a holocénnek növényzet alapján megállapított, ismert klimatikus szakaszaival való azonosítása nagyon nehéz, mert vízi élettérről lévén szó, annak mikroklimatikus faktorai erősen érvényesülhetnek.

A 2. feltárásból 1903 *Charales* oogonium is előkerült. Uherkovich G. vizsgálata alapján valamennyi inkrusztált állapotú. Többségükben a *Nitella* genuszhoz tartoznak (zömök alkatúak, a spirálisai kevésbé meredek) és kérdéses, hogy egyáltalán vannak-e köztük a *Chara* genuszhoz tartozók. Mind a *Nitella*, mind a *Chara* fajok oldott ásványi sókban és különösen  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -ban gazdag vizet kedvelik, viszont nem kedvelik a szerves szennyezést, úgyszintén az iszapkoloidos vizet sem, azaz „tisztá vizek” lakói. A *Nitellák* olykor a kevésbé tiszta vízben is élnek. Csak a mészkőképződés ideje alatt éltek

a területen nagyobb mennyiségben (3. ábra) amikor állandó volt a vízzel borítottság és a szódataralom nem volt magas.

A növényzeti klímaszakaszokkal való azonosításhoz pollenvizsgálatra volt szükség, amit a szokásosnál nagyobb anyagmennyiséggel végeztünk, 20 g helyett 100 g. A vizsgálatot M. F a r a g ó M. végezte. A nagy mennyiségű anyagból valamit kioldás a mészköves feltáráshoz a lehetőségekhez képest elég jó eredménnyel járt. A pollentartalom általában 20–40 szemcse volt mintánként, két esetben meghaladta a 100 szemcsét.

A csekély mennyiség ellenére a pollenképből a legfontosabb változások mégis kiadódnak. Mindkét rétegsorban alul a majdnem kizárólagos fenyőtartalom száraz, hideg éghajlatot jelent. Lehetséges, hogy a karbonátüledékek bázisát alkotó futóhomok pleisztocénkori eredetű. Ezt támogatja a faunaképpen jelentkező hidegkedvelő *Galba truncatula* is.

A mészkő alsó, homokos szintjében megjelenő melegkedvelő lombosok (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Juglans*, kevés *Fagusszal*), meleg, csapadékos klímát mutatnak. A tömött mészkőben a melegkedvelő lombosok mennyisége erősen lecsökken és előnyomulnak a *Betula*, *Salix*, *Pinus*. Ez határozottan hőmérsékletcsökkenést jelent, amit a puhatestű fauna ugyanilyen értelemben bizonyít. A felső szint és a karbonátiszap alsó részében a melegkedvelő lombosok ismét kissé előretörnek, de *Corylus*-szal együtt, amely az újabb melegedés mellett bizonyos szárazodást is jelent. A faunából ugyanekkor az állandó vízi fajok majdnem teljesen kiesnek. A karbonátiszap többi részében az alacsony szomszomszám miatt megbízható következtetést nem lehet levonni. A legfelső már humuszos karbonátiszapban a nagyobb nedvességigényű *Salix*, *Picea*, sőt *Abies* megjelenése kis mennyiségű melegkedvelő lombossal együtt csapadéknövekedést és melegedést jelez. Mindez a faunáösszetétel változásaival egyértelmű (*Chondrula tridens*, *Helicella hungarica* stb.).

Végeredményben tehát a pollenvizsgálat a két feltáráshoz azonos irányú változásokat mutat az üledékkifejlődés és a fauna jellegével, azonban a pollenszám nem kielégítő volta nem teszi egyelőre lehetővé, hogy a rétegsort a holocén növényzeti változások alapján tagolt szakaszaiba beosszuk.

#### IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. Donászy E.: A vízi szervezetek, a meteorológiai tényezők és a víz kemizmusának kölcsönhatása a Velencei tóban. Hidrológiai Közöny 286–292. p. 1953. — 2. Földváriné Vogl Mária A differenciális termikus elemzés szerepe az ásványtanban és a földtani nyersanyagkutatásban. A Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi Kiadványa, Bp. 1958. — 3. Herke S.: Szeged–Kiskunhalas környéke belvizei és szikes területeinek talajviszonyai. A magyar sziketek. Bp., 1934. — 4. Horváth A. és Antalfi S.: Malakológiai tanulmány a Duna–Tisza köz déli részének pleisztocén rétegeiből. Annales Biologicae Universitatum Hungaricae. Bp. 1954. — 5. Horváth A.: A szegedi Fehértó mollusca faunája. Annales Biologicae Universitatis Szegediensis. Tomus I. Szeged, 1950. — 6. Horváth A.: Az alföldi lápok puhatestűiről és az Alföld változásairól. Állattani Közlemények XLIV. k. 1–2. f. 1954. — 7. Horváth A.: A paksi pleisztocén üledékek csigái és értékelésük. Állattani Közlemények XLIV. k. 3–4. f. 1954. — 8. Horváth A.: Über die Weichtiere des Borzsonyer Gebirges. Acta Universitatis Szegediensis. Tomus II. fasc. 1–4. Szeged, 1956. — 9. Kriván P.: Die Bildung der Karbonatssedimente im Zwischengebiet von Duna und Theiss. Acta Geologica Tomus II. Bp., 1953. — 10. Miháلتz I.: Faragó M.: A Duna–Tisza-közi édesvízi mészképződmények. Alföldi Tudományos Intézet. Évkönyv. 1944–45. — 11. Miháلتz I.: A Duna–Tisza csatorna geológiai viszonyainak tanulmányozása. A Duna–Tisza csatorna c. munkából. Bp. 1947. — 12. Miháلتz I.: Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása. Alföldi Kongresszus 1953. — 13. Miháلتz I.: A Duna–Tisza közé D-i részének földtani felvétele. Magyar Áll. Földt. Int. Évi Jelentése 1950-ről. Bp., 1953. — 14. Molnár B.: A Duna–Tisza közli eolikus rétegek felszíni és felszín alatti kiterjedése. Földtani Közöny 91 3. 1961. — 15. Rotarides M.: A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. Szeged, 1931. — 16. Rutten F.: Grundriss der Limnologie. 2. ed. De Gruyter verl. Berlin 1952. — 17. T. Dvihalys Zs.: Szikes tóvizek kémiai összetételének évszakos változása. Hidrológiai Közöny 316–323. p. 1960. — 18. Sós L.: A Kárpát-medence mollusca faunája. Bp. 1934. — 19. Zolyómi B.: Tízezer év története virágorszemekben. Természettudományi Közöny 68. k. Bp. 1936. — 20. Zolyómi B.: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. MTA Biológiai Osztályának Közleményei I. k. 4. sz. 1952.

**Examen de la stratigraphie fine des formations carbonatées d'eau douce du Kiskunság (Hongrie Centrale)**

M. MUCSI

Dans les dépressions de l'Entre-deux-fleuves Danube—Tisza on trouve des vases carbonatées molles et des «calcaires rhétiens» sur des vastes territoires. En ce qui concerne la division chronologique des couches carbonatées on ne possédait jusqu'ici aucune donnée. Les sables mouvants formant le mur des couches mentionnées ont fourni des espèces peu abondantes en individus indiquant un climat sec et froid. Dans les calcaires sableux les surmontants apparaissent des Mollusques préférant les eaux intermittentes et permanentes. Cela indique un climat devenu plus humide. Dans les calcaires compacts représentant l'horizon suivant le nombre des individus ainsi que le pourcentage des formes préférant les eaux permanentes sont les plus élevés. Cela indique un climat plus froid, très abondant en condensations atmosphériques. Les calcaires minces lamellaires qui suivent sont d'une épaisseur de quelques cm et tout-à-fait azoïques. Dans les vases carbonatées du toit le nombre des individus est très réduit, et tant les formes d'eau permanente que celles préférant un climat froid y disparaissent. L'association consiste, par préférence, en formes habitant les eaux intermittentes, les rivages et les milieux humides, et un trait caractéristique important est l'apparition des formes thermophiles. Tout cela témoigne que le climat est devenu plus aride. Cette tendance s'intensifie vers la partie supérieure des vases carbonatées. La formation du toit est représentée par des grès à grain fin très riches en humus, en sable et en éléments boueux ou par des sables à grès boueux dans lesquels le nombre des individus augmente brusquement. C'est seulement les espèces habitant les eaux intermittentes et les rivages qui deviennent plus abondantes, tandis que la quantité des espèces thermophiles habitant les milieux secs diminue. Ces faits suggèrent que le climat est devenu plus humide et un peu plus froid.

Malgré le nombre réduit des individus (20 à 40), l'analyse palynologique a permis de réaliser une certaine conformité en ce qui concerne la variation de la composition de la faune.