

B 3564

PhD értekezés tézisei

**DÉLKELET-DUNÁNTÚLI LÖSZ-PALEOTALAJ
SOROZATOK KELETKEZÉSÉNEK REKONSTRUKCIÓJA
ÜLEDÉKTANI, GEOKÉMIAI ÉS ŐSLÉNYTANI
VIZSGÁLATOK ALAPJÁN**

HUM LÁSZLÓ



Szeged, 1998

1. AZ ÉRTEKEZÉS CÉLKITŰZÉSEI

A délkelet-dunántúli „fiatal lösz” sorozatba tartozó pleisztocén rétegsorok átfogó vizsgálatának célja a különböző típusú üledékek keletkezési körülményeit megadni.

A löszök és paleotalajok szöveti és geokémiai jellemzői tükrözik az üledékek kialakulásakor fennállott öskörnyezeti (elsősorban klimatikus) viszonyokat. Az elemi összetétel részletes vizsgálatával választ kerestem arra a kérdésre, hogy a tapasztalt elem-eloszlás milyen folyamatok következtében alakult ki, továbbá lehetséges-e az üledékek geokémiai alapú genetikai csoportosítása. Miután nemzetközi viszonylatban számos szerző sikerrel használja a geokémiai tulajdonságokat, mint a paleoklíma indikátorait, több szelvény rétegsorát megvizsgálva az üledéktani jellemzők, az ásványi összetétel és a geokémiai tulajdonságok alapján paleoklimatikus trendek megállapítását is célul tűztem ki.

A kvartermalakológiai szempontból sajátos, erős mediterrán klímahatást tükröző lösz-paleotalaj sorozatokon belül célom volt az összeteteken belüli különböző paleoökológiai szakaszok elkülönítése és ezek egymáshoz való viszonyának meghatározása. A részleteiben eddig kevésbé tanulmányozott rétegsorok keletkezésének részletes paleoökológiai rekonstrukcióját kívántam elvégezni.

A szedimentológiai, geokémiai és őslénytani adatok felhasználásával célum tűztem ki a rétegsorok párhuzamosítását, relatív korának megállapítását. A kis fáciesbeli különbségektől eltekintve azonos körülmények között lerakódott rétegszlopok összetett vizsgálata alapján a terület ideális rétegsorának fejlődési modelljét és klímátörténeti rekonstrukcióját kívántam megadni. A terület lösz-paleotalaj sorozatait megvizsgálva célom volt a pleisztocén klíma egyedi vonásainak összehasonlítása az ország egyéb területeiről kimutatott éghajlati viszonyokkal.

2. ALKALMAZOTT VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

14 szelvény összesen 97.05 méternyi anyagát gyűjtöttem be üledéktani, geokémiai és paleoökológiai vizsgálatok céljára. Az alkalmazott finomrétegtani vizsgálatok módszereit számos szerző dolgozta ki (BIRKS, H. J. B. - BIRKS, H. H. 1980, KROLOPP E. 1961, 1965, 1983, LOŽEK, V. 1964). Vizsgálataimban gyakorlatilag a BIRKS által kialakított nemzetközileg elfogadott rendszert követtem, SÜMEGI P. (1996) módosítását figyelembe véve. A szelvényekből

finomrétegtani mintavétellel nyert anyagot üledéktani, geokémiai és őslénytani vizsgálatsornak vettem alá.

A rétegsorok makroszkópos leírása után a mintákat 25 centiméterenként ill. a réteghatárokhoz igazodva vettem, a mennyiség egységesen 6-8 kg volt.

Az üledékek színét légszáraz állapotban a Rock-Color Chart (The Rock-Color Chart Committee 1980) alapján határoztam meg. Az összesen 390 minta szemcseösszetételét a CASAGRANDE-féle (1934, 1947) aerométeres granulometriai módszerrel és szitálással vizsgáltam. A szemcseeloszlás statisztikus paramétereit (közepes szemcseméret: M_z ; szórás: σ ; ferdeség. Sk ; csúcosság: K_g) FOLK, R. L.-WARD, W. C. (1957) képletei alapján a GYURICZA GY. et al. (1985) által szerkesztett programcsomag segítségével számítottam ki. A szöveti paramétereket MOLNÁR B.-KROLOPP E. (1978) és MOLNÁR B.-GEIGER J. (1981, 1995) alapján a rétegsorok tagolására használtam fel.

A minták karbonáttartalmát kalcimetrálással határoztam meg, amit 150 minta esetében röntgendiffrakciós és derivatográfias mérésekkel is ellenőriztem. 150 mintát választottam ki rétegtanilag fontos vagy jellemző szintekből, melyek ásványos és elemi összetételét részletesen vizsgáltam. Ezekben az esetekben a minták $71 \mu\text{m}$ alatti homogenizált szemcsetartományát elemeztem.

A termoanalitikai vizsgálatokat a JATE Földtani és Őslénytani Tanszékén MOM-Q 1500 D Derivatograph típusú műszerrel végeztük, elsősorban az agyagásványok és a karbonátok meghatározására. Az ásványi összetétel további meghatározását röntgendiffrakciós készülékkel végeztem a heidelbergi Karls-Ruprecht Egyetem Szedimentológiai (ma Környezetgeokémiai) Intézetében, SIEMENS 500-D típusú készüléken. 25 minta esetében az $5 \mu\text{m}$ alatti frakciót is vizsgáltam, majd a vizsgálati anyagot az agyagásvány-tartalom meghatározásához etilénlikollal is kezeltem. A kalcit-dolomit arányt TENNANT, C. B. -BERGER, R. W. (1957) módszerével határoztam meg.

A szerves szén (Corg) tartalmat a szervesetlen szén sósavval történt eltávolítása után LECO Carbon-Sulfur Determinator-ral határoztam meg. A főkomponenseket és a nyomelemeket általában nedves kémiai úton határoztam meg, ugyancsak a heidelbergi Karls-Ruprecht Egyetem Szedimentológiai Intézetében. Teflonbombában nagy nyomáson és hőmérsékleten $\text{HF-HClO}_4\text{-HNO}_3$ keverékkel teljes feltárást végeztem, majd láng atomabszorpcióval (Perkin Elmer 4100) határoztam meg az Al, Fe; (összes, mint Fe_2O_3), Mn, Mg, Ca, Na, K, Li, Zn és Sr (a Na, K és Li emisszióval) tartalmat. A Cr, Ni, Rb, Pb, Co és Cu mennyiségét

grafitsöves atomizálóval (Zeiss) mértem meg. A szilíciumot RFA-val mértem olvasztott mintákból, a titánt és a foszfort spektrofotometriás eljárással határoztam meg, a tiron-, ill. a molibdénsárga-módszerekkel. A báriumot ICP-AES-sel mértem. Az RFA és ICP-AES mérésck számos elemnél egyben az AAS- és RFA-mérések kontrolljául is szolgáltak. Az elemek közötti korrelációs kapcsolatokat az SPSS programcsomag segítségével állapítottam meg.

A malakológiai anyagot a 390 mintából egységesen 6-8 kg üledékből (KROLOPP E. 1983) nyertem ki. A vízben nehezen széteső minták esetében adalékanyagként kis mennyiségű hidrogén-peroxidot és nátrium-hidroxidot alkalmaztam. Az üledéket 0.8 mm átmérőjű szitán mostam át. Azt a mintát tekintettem paleoökológiai szempontból értékelhetőnek, melyben az egyedszám elérte vagy meghaladta a 100 darabot. A 14 feltárásból összesen 106.536 Mollusca egyedet határoztam meg. Az egyes fajok ökológiai besorolásánál SÜMEGI P. (1989), KROLOPP E. - SÜMEGI P. (1992, 1995), SÜMEGI P. - KROLOPP E. (1996) munkáin túl LOŽEK, V. (1964), SPARKS, B. W. (1961), KERNEY *et al.* (1983). SOÓS L. (1943. 1955-59) részben recens elterjedési adatokon alapuló munkáit vettem figyelembe. Az üledékképződés idején uralkodó júliusi középhőmérsékletet a SÜMEGI P. (1989) által kidolgozott „malakohőmérő” módszer továbbfejlesztett (SÜMEGI P. 1996) változatával határoztam meg.

A vizsgált terület lösz-paleotalaj rétegsorainak leírásakor igyekeztem a hazai negyedidőszaki rétegtanban elterjedt nevezéktant használni (PÉCSI M. 1975. 1985. 1993). Az egyes palcotalaj-szintek és löszkötegek sztratigráfiai hovatartozásában mutatkozó bizonytalanságok (PÉCSI M. 1993) miatt azonban az egyes talaj- illetve rétegtani szintekhez nem rendelhető abszolút kor. Ezek vizsgálatakor és a rétegsorok alapján felállított fejlődési trendek esetében a képződmények egymáshoz viszonyított - relatív - korát használtam fel. Kivételt képeznek ez alól a számos szerző (PÉCSI M. 1993. SÜMEGI P. - KROLOPP E. 1996) által a C 14-es módszerrel megbízhatóan datált felső-würm rétegtani ill. biosztratigráfiai szintek.

3. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

1. A finomrétegtani módszerekkel feldolgozott szelvényeket egymással korrelálva a rétegsorokat a „fiatal lösz” (PÉCSI M. 1975, 1985, 1993) sorozatba ill. a Paksi Lösz Formációba (RÓNAI A. 1990) soroltam.

2. Megállapítottam, hogy a mállás és a talajképződés intenzitásának növekedésével a szemcseösszetétel az alcuritfrakció rovására jelentős mértékben eltolódik a finom szemcsetartomány felé. Ezzel párhuzamosan nő az üledékekben a szórás, csökken az átlagos szemcseátmérő és a ferdeségi és a csúcossági érték.

3. A vizsgált löszök és paleotalajok ásványi alkotói a kvarc (30-50 %), földpátok (5-14 %), csillámok (muszkovit, biotit), valamint változó mennyiségben karbonátok és agyagásványok, alárendelten nehézásványok. A löszök agyagfrakciójára a nagy, viszonylag kis ingadozást mutató illit- és klorittartalom, a paleotalajokban a löszökénél nagyobb montmorillonit (szmektit) tartalom és a mállás előrehaladottabb fokára utaló kaolinit mennyiségének növekedése jellemző.

4. A karbonáttartalom (dolomit és kalcit) a gyengén mállott löszökben nagy, a jól fejlett paleotalajokból viszont csaknem teljes mértékben kioldódott. A karbonáttartalom csökkenésével együtt megváltozik a kiindulási anyag, a lösz eredetileg kis (1:2) kalcit-dolomit aránya és eltolódik a kalcit javára. A paleotalajok nagyon lecsökkent karbonátfrakciójában a kalcit-dolomit arány már 2:1 és 3:1 közötti.

5. A karbonátásványok mállás és talajképződés során történő kioldódása miatt csökken az üledékek CaO, MgO és Sr tartalma. A szilikátásványok mállása és az agyagásványok átalakulása miatt a mállott üledékekben nagyobb SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, Na₂O, K₂O, P₂O₅ és Li, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Rb, Pb, Ba tartalmat mutattam ki. A mállás intenzitásának fokozódásával csökkennek a CaO/MgO és CaO+K₂O+Na₂O/Al₂O₃ arányok és nő a K₂O/Na₂O hányados. Megállapítottam, hogy néhány elem a mállás intenzitásának függvényében a különböző üledékekben eltérően viselkedhet. A Na és Rb mennyisége a mállás

kezdeti szakaszában nő, a legerősebb pedogenezis eredményként kialakult paleotalajokban a kioldódás miatt jelenlétük már csökken.

6. A paleoklimatikus feltételek által meghatározott üledéktani jellemzők valamint az ásványi és kémiai összetétel alapján különböző mértékű mállás és pedogenezis által kialakított lösz- és paleotalaj típusokat különítettem el

A gyengén mállott löszök, a mállott löszök, az erősen mállott löszök, az utóbbiakkal párhuzamosítható humuszos horizontok (h_1 , h_2) és az eltemetett talajsíntek alatti karbonátakkumulációs szintek csoportját még a szélesebb értelemben vett „lösz” ill. „löszszerű üledék” fogalmán belül értelmeztem. A humuszos szintek átmeneti jellegűek a löszök és a szűkebb értelemben vett paleotalajok között. Megállapítottam, hogy a szelvényeket tagoló „valódi” paleotalaj-rétegek jellemzői szintén különböző fokú mállásról illetve pedogenezisről tanúskodnak, ezért ezeket a rétegtanilag is fontos szinteket önálló csoportokként értékeltem. Eredményeim szerint a Mende Felső talajsíntek erősebb mállás és pedogenezis következtében alakultak ki, mint a Basaharc Dupla paleotalaj két szintje. A felső MF I. paleotalaj intenzívebb mállást bizonyít, mint az alsó MF II. talajsínt. Megállapítottam, hogy a Basaharc Alsó talajsínt erősebb mállás következtében alakult ki, mint a BD és MF talajsíntek. Kimutattam, hogy a Mende Bázis talajkomplexum jellemzői utalnak a legerősebb talajképződésre. A klíma ezek kialakulásakor tehát melegebb és csapadékosabb volt, mint azok a periódusok, melyekben a MF és BD paleotalajok keletkeztek.

7. A lösz-paleotalaj sorozatok geokémiai vizsgálata alapján elkészítettem a területre vonatkozó paleoklíma-görbét (1. ábra).

A paleotalajok alatt és felett, valamint a kettős talajsíntek között általában mállottabb üledékeket mutattam ki, melyek enyhébb klímára utalnak. A paleotalajokat elválasztó löszkötegek középső szakaszai tükrözik a löszképződéshez legkedvezőbb, hűvös időszakokat.

8. Paleoökológiai vizsgálataim megerősítették és kiszélesítették a terület pleisztocén képződményeinek sajátos vonásaira vonatkozó megállapításokat (SÜMEGI P.- KROLOPP E. 1996).

Az üledékekből a korábban felismert, bokros-ligetes területen élő fajok nagy aránya mellett kifejezetten erdei faunaelemeket (*Discus perspectivus*, *Ena montana*, *Aegopinella reissmanni*) is kimutattam. A xerotherm fajok nagy aránya a

terület és a Duna-Tisza köze déli része közötti hasonlóságot támasztja alá. A paleoökológiai vizsgálatokat idősebb képződményekre is kiterjesztettem. Megállapítottam, hogy a terület löszös képződményei a középső- és felső-pleisztocénben is viszonylag enyhe, csapadékos körülmények között képződtek. A lehülési periódusokban általában 15-16 °C-os júliusi középhőmérsékletet tapasztaltam. Ez több fokkal magasabb, mint a SÜMEGI P. (1989, 1996) által vizsgált hajdúsági és ÉK-magyarországi lösz-szelvényekből kimutatott értékek. A területen jelentős növényzeti borítottságot mutattam ki, a sztyepterületen általában a bokros-ligeterdős életterek is jelen voltak. Az enyhébb klíma és a nagyobb növényzeti borítottság kiegyenlítő hatása miatt egyes lehülési szakaszok (*Pupilla sterrii* zonula) erős hatását nem tapasztaltam.

9. Kvartermalakovológiai vizsgálataim alapján rekonstruáltam a terület „fiatal lösz” sorozatának paleoökológiai és klímátörténeti változásait (1. ábra).

9/1. A legidősebb feltárt képződmény a Mende Bázis talajszint alatti löszköteg. A lösz megjelenése, geokémiai jellemzői alapján a mállott löszök csoportjába tartozik. A fauna is enyhe klímára utal.

9/2. A Mende Bázis és Basaharc Alsó eltemetett talajszintek közötti löszkötegben négy paleoökológiai szakaszt mutattam ki.

9/2/1. A Mende Bázis talaj kialakulásához vezető csapadékos, meleg klímájú periódust a talajképződés lezárulta után sem követte erőteljes lehülés. A szintben enyhe klíma uralkodott, a júliusi középhőmérsékleti adatok meghaladták a 16 °C-ot. A csapadékos klímájú periódusban a zártabb növényzettel borított területek aránya jelentős volt. Az ezt követő mikrointerstadiális szakaszban a júliusi középhőmérséklet megközelítette a 17 °C-ot. A száraz, meleg szakasz után újra megnőtt a csapadék mennyisége és a továbbra is enyhe klímán a növényzet zártabbá vált.

9/2/2. A löszköteg következő, kiegyenlített klímaszakaszát a Mórág, Kossuth utcai szelvény „Bagi Tefrát” is bezáró szakaszából mutattam ki. A kiegyenlített klímára utaló faunában megjelenik a középső-pleisztocén korra utaló *Neostyriaca corynodes* is. A malakohőmérővel számított júliusi középhőmérsékleti adatok 15 °C feletti. A bezáró üledék gyengén mállott lösz.

9/2/3. A dunaszekcsői és a Mórágý-2. és 3. szelvényben a „Bagi Tefra” egy jellegében alapvetően eltérő ökológiai szakasz gyengén mállott löszrétegbe települ. A Kossuth utcai feltárással összehasonlítva szegényesebb, alacsony fajszámú fauna hűvös, egy szintben szélsőségesen hideg klímára utal. A júliusi középhőmérséklet a stadiális hidegmaximuma idején 10-11 °C-ig süllyedt, a hideg, száraz, nyílt sztyepterületen alig néhány faj élt.

Megállapítottam, hogy a tufitréteg két, egymástól erősen különböző paleoökológiai szakaszban keletkezett löszrétegbe települ. Ez felveti azt a lehetőséget, hogy a „Bagi Tefra” néven ismert képződmény legalább két, különböző időszakban lerakódott vulkáni tufit horizontot jelöl. A lehülési maximum a Kossuth utcai szelvényben nem mutatható ki, az ekkor keletkezett löszköteg - a tufiszinttel együtt - feltehetően lepusztult. Az eddigi eredmények alapján a Kossuth utcai rétegsorban kimutatott paleoökológiai szakaszt tartom idősebbnek. Ezt követte a többi szelvényben kimutatott erőteljes lehülés.

9/2/4. A BA paleotalaj alatti löszköteg következő paleoökológiai szakaszában a júliusi középhőmérséklet 15 °C feletti volt. A nedves, csapadékos klímán megkezdődött a terület beerdősülése. Ez a paleoökológia szakasz a közvetlenül a BA talajszint keletkezését megelőző időszak viszonyait tükrözi. A fokozatosan enyhébbé és csapadékosabbá váló öskörnyezeti viszonyok között később talajképződés indult meg és nagyon jól fejlett, jellegzetes paleotalaj alakult ki.

9/3. A Basaharc Alsó talajszint a fauna alapján nagyon enyhe, csapadékos időszakban keletkezett, amikor a területet zártabb növényzet borította.

9/4. A Basaharc Alsó és Basaharc Dupla paleotalaj-szintek közötti löszkötegekben négy paleoökológiai szakaszt különítettem el.

9/4/1. A Basaharc Alsó talajszint feletti mállott löszréteg legalsó szintjéből kimutatott paleoökológiai szakasz a talajképződést követő enyhe, száraz klímájú periódust képviseli. A területen a zártabb foltokkal szemben ismét a nyílt vegetáció vette át az uralmat.

9/4/2. A meleg, száraz klímára utaló paleoökológiai szint feletti hűvösebb, nedves klímaszakaszt mutattam ki. A 15-16 °C júliusi középhőmérsékletű

periódusban jelenik meg ismét a löszköteg középső-pleisztocén korát bizonyító (KROLOPP E. 1994) *Neostyriaca corynodes*.

9/4/3. A Basaharc Alsó és Basaharc Dupla paleotalaj-szintek közötti hidegmaximumban a júliusi középhőmérséklet 14 °C-ra esett vissza. A nyílt növényzettel borított területre továbbra is jelentős mennyiségű csapadék hullott.

A BA talajszint alatt és felett települő löszkötegekben előforduló *Neostyriaca corynodes* korjelző jelentőségű. Legkésőbbi előfordulása a riss glaciálisra tehető (KROLOPP E. 1994), ezért a bezáró képződmények mindenképpen középső pleisztocén (riss vagy idősebb) korúak. A *Neostyriaca corynodes* megjelenésének különös jelentőséget ad, hogy a Kárpát-medencében vezérszintként felhasználni kívánt „Bagi Tefrát” magába záró, a Basaharc Alsó paleotalaj-szint alatti löszkötegből is kimutattam. A szintjelző faj is megerősíti, hogy a Basaharc Alsó talajszint alatti löszköteg riss vagy annál idősebb glaciális fázisban keletkezett (PÉCSI M. 1972, 1990, 1993, 1995).

9/4/4. A hidegmaximumot követő enyhe, kevésbé nedves szakaszban a júliusi középhőmérséklet értékei 16-ról 18 °C fölé emelkedtek. A mállott löszrétegből kimutatott paleoökológiai szakasz már a Basaharc Dupla paleotalaj-komplexum alsó szintje (BD II) kialakulásának időszakába vezet át.

9/5. A Basaharc Dupla paleotalaj alsó szintjének (BD II) szórványosan előforduló faunája meleg periódusra utal, melyben a területet zártabb növénytakaró borította.

9/6. A Basaharc Dupla II és Basaharc Dupla I paleotalajok közötti vékony löszrétegben enyhe, 16-19 °C közötti júliusi középhőmérsékletű klímaszakaszt mutattam ki. A talajképződést követő meleg, száraz periódusban a zárt, bokros-ligeterdős növényzeti borítottság fokozatosan megszűnt, a nyílt felületek általánossá váltak.

9/7. A Basaharc Dupla talajkomplexum felső (BD I) eltemetett talajszintjében a BD II talajszinthez hasonlóan meleg, csapadékos klímát mutattam ki.

9/8. A BD és MF kettős paleotalaj-komplexumok közötti löszkötegből a klíma fokozatos lehülésére majd ismételt felmelegedésére utaló paleoökológiai szakaszokat mutattam ki.

9/8/1. A BD paleotalaj kialakulását enyhe, csapadékos paleoökológiai szakasz követte. A bezáró üledék erősen mállott lösz. Az enyhe, csapadékos szakaszban a júliusi középhőmérséklet meghaladta a 16 °C -ot.

9/8/2. Ezután kismértékű lehülést tapasztaltam, a júliusi középhőmérséklet 15 °C-ra csökkent.

9/8/3. A következő paleoökológiai szakaszban a fauna enyhe, csapadékos klímát bizonyít, az üledék egy mikrointerstadiális periódusban keletkezhetett. A júliusi középhőmérséklet megközelítette a 16 °C -ot.

9/8/4. Az enyhe, csapadékos időszakot követően kiegyenlített klímájú paleoökológiai szakaszt mutattam ki. A 15 °C -ot kissé meghaladó júliusi középhőmérsékletű löszképződési periódusban is mindvégig jellemző a zártabb növényzeti borítottság, nem alakult ki hideg, nyílt növényzettel borított sztyep.

9/9. A Mende Felső talajkomplexum alsó talajsíntjének (MF II) faunája meleg, csapadékos klímára és nagyobb növényzeti borítottságra utal.

9/10. A Mende Felső II és Mende Felső I paleotalaj-szintek közötti mállott löszrétegből meleg, száraz, 17 °C júliusi középhőmérsékletű klímaszakaszt mutattam ki. Ekkor a területen korábban jellemző zártabb növényzet ritkábbá vált, a nyílt, fűvegetációval borított száraz, sztyepszerű környezetben ismét löszképződés indult meg. A száraz, meleg paleoökológiai szakaszt enyhe, 16 °C feletti júliusi középhőmérsékletű, csapadékos fázis követte, melyben a növényzeti borítottság az előző szakaszhoz képest zártabbá vált.

9/11. A Mende Felső kettős paleotalaj felső (MF I) szintje a malakofauna alapján enyhe, csapadékos klímaszakaszban keletkezett, amikor a területet nagyobb arányban borították bokros-ligeterdős foltok.

9/12. A felső-würm rétegsorokban kimutatott paleoökológiai szakaszokat a *Bithynia leachi* - *Trichia hispida* biozóna *Catinella arenaria* és *Semilimax kotulai* szubzónájába (SÜMEGI P.- KROLOPP E. 1996, FÜKÖH L. - SÜMEGI P. - KROLOPP E. 1995) soroltam. A fauna alapján a Mende Felső paleotalaj felett több feltárásban jelentős üledékhányokat mutattam ki.

9/12/1. A Mende Felső I paleotalaj feletti erősen mállott löszréteg faunáját a *Pupilla triplicata* zonulába soroltam. A meleg, 17 °C júliusi középhőmérsékletű, viszonylag csapadékos fázisban a növényzeti borítottság zártabb volt, mint általában a talajképződést követő száraz szakaszokban és a Kárpát-medence központi és északabbra fekvő részein. Ez a déli területeken SÜMEGI P. - KROLOPP E. (1996) által kimutatott mediterrán klímahatás érvényesülését erősíti meg.

9/12/2. A következő, jellegében alapvetően eltérő paleoökológiai szakasz faunáját a *Vallonia tenuilabris* zonulába soroltam. A hűvös, 14 °C júliusi középhőmérsékletű, továbbra is csapadékos fázisban a növényzeti borítottság jelentős volt. Ez nem jellemző a vizsgált területnél északabbra ill. keletebbre. ahol a löszképződés ebben a szintben nyílt, hideg, száraz sztyeppkörnyezetben folyt. Az enyhébb, csapadékosabb klíma ebben az esetben is a déli területeken jellemző mediterrán klímahatást bizonyítja.

9/12/3. A *Vallonia costata* zonulába sorolt fauna a würm³ stadiális egyik legmelegebb időszakát jelzi, melyben a júliusi középhőmérséklet 16-18 °C közötti volt. Az előző szakaszt követően a csapadék mennyisége csökkent, de továbbra is jelen vannak a bokros-ligeterdős környezetben élő fajok.

9/12/4. Az enyhe időszakot követő hűvösebb, nedves szakasz faunáját a *Columella columella* zonulába soroltam. A bezáró üledék gyengén mállott lösz. Az üledékképződés nyílt területen zajlott. A csapadékos szakasz 15-16 °C-os júliusi középhőmérséklete 3-4 °C-kal magasabb, mint az ország ÉK-i részén SÜMEGI P. (1996) által kimutatott értékek.

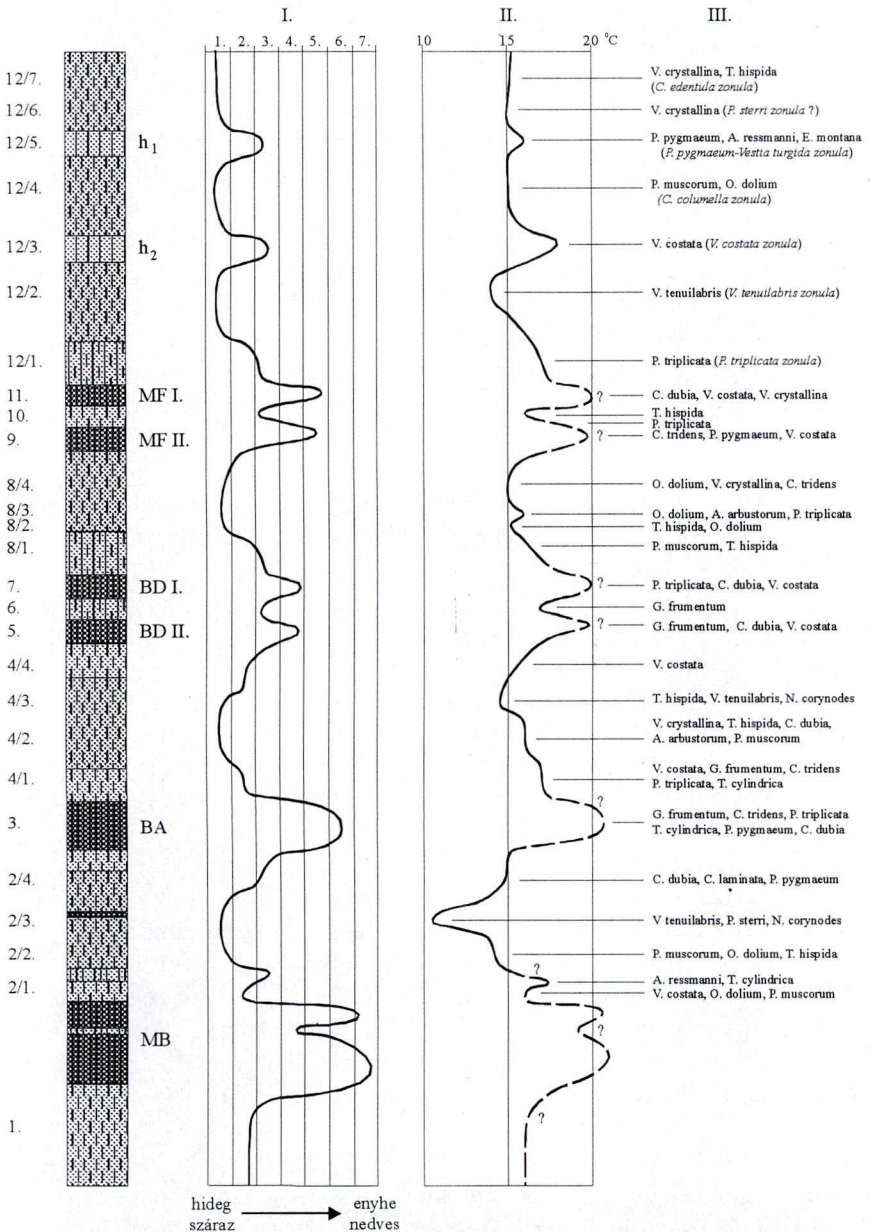
9/12/5. Vizsgálataim alapján a terület enyhébb, csapadékosabb klímája miatt a zártabb növényzetnek mindig nagyobb szerep jutott, mint a Kárpát-medence belsőbb, szélsőségesebb éghajlattal jellemezhető részein. Ezért a nagyobb növényzeti borítottságra utaló fajok jelenléte a csapadékosabb periódusokban

tartósabb, korábban jelentek meg és később tűntek el a faunából, mint az északabbra fekvő területeken. Emiatt több vizsgált szelvényben a *Punctum pygmaeum* dominancia-csúcsa is elhúzódó. A bokros területen élők mellett kifejezetten erdei fajokat (*Aegopinella ressmanni*, *Ena montana*, *Discus rotundatus*, *Discus perspectivus*) is kimutattam az üledékből. A júliusi középhőmérséklet általában 16 °C körüli volt, helyenként a 19 °C-ot is elérte. Vizsgálataim megerősítik, hogy a *Punctum pygmaeum* - *Vestia turgida* zonula a Dunaújváros-Tápiósüly löszösszet h₁ humuszos szintjével párhuzamosítható. Az enyhe, csapadékos klíma következtében a területen zártabbá vált a növényzet és megindult a talajképződés, ez azonban a mikrointerstadiális szakasz rövidsége miatt megrekedt egy kezdetleges szinten.

9/12/6. Megállapítottam, hogy a mikrointerstadiális szakaszt követő erős stadiális *Pupilla sterri* zonulába (SÜMEGI P. - KROLOPP E. 1996) tartozó faunája nem mutatható ki a vizsgált területen. Az ebbe a paleoökológiai szintbe sorolható képződmények jellegükben sokkal közlebb állnak a következő, *Columella edentula* zonula faunájához. A 15-16 °C közötti júliusi középhőmérsékletű szakasz faunája arra utal, hogy a területen a jellegzetes lehűlési fázis nem érezte hatását, a klíma továbbra is enyhébb és nedvesebb volt. Ezzel együtt az előző szakaszra jellemző nagyobb növényzeti borítottság is megmaradt. Mindez ismét a déli területeken tapasztalható enyhébb, mediterrán klímahatások (SÜMEGI P. - KROLOPP E. 1996) igen erőteljes érvényesülését bizonyítja.

9/12/7. A *Punctum pygmaeum*-*Vestia turgida* zonula feletti, malakofauna alapján kétszattatú rétegsor felső szakaszát már egyértelműen a *Columella edentula* zonulával (SÜMEGI P. - KROLOPP E. 1996) azonosítottam. A júliusi középhőmérséklet ebben a szakaszban is 15-16 °C közötti volt. A továbbra is enyhe, nagyon csapadékos szakaszban folytatódott a növényzeti borítottság előző szakaszban megindult átalakulása. Általánossá váltak a nyílt, csapadékos sztyep környezetek, melyeken a bokros, árnyékos életterek is maradtak.

9/12/8. A würm utolsó löszképződési fázisának (*I'ertigo antivertigo* - *I'ertigo geveri* zonula) üledékei hiányoztak a vizsgált rétegsorok legfelső szakaszáról.



1. ábra. A délkelet-dunántúli ideális középső- és felső-pleisztocén rétegsor alapján kimutatott klímaváltozások. I. = Az üledékek mállottsági foka. 1. = gyengén mállott lösz; 2. = mállott lösz; 3. = erősen mállott lösz; 4. = Basaharc Dupla paleotalaj; 5. = Mende Felső paleotalaj; 6. = Basaharc Alsó paleotalaj; 7. = Mende Bázis paleotalaj. II. = A malakofauna alapján számított júliusi középhőmérséklet. A szaggatott vonallal feltüntetett szakaszokon nem rendelkezünk credmnyekkel. III. = Jellemző ill. rétegtanilag fontos fajok. A rétegsor bal oldalán feltüntetett számok a 9. tézis pontjaira utalnak.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

FOLYÓIRATOKBAN

- HUM, L. (1997): Paleoenvironmental changes and geochemistry of loesses and paleosols in southeastern Transdanubia, Hungary. *Z. Geomorph. N. F. Suppl. Bd. 110.*, pp 69-83., Berlin-Stuttgart
- HUM L. (1998): Geochemical investigations of the Dunaszekcső loess-paleosol sequence, SE Transdanubia, Hungary. *Acta Min. Petr. 39.*, in press
- HUM, L.-FÉNYES, J.(1995): The geochemical characteristics of loesses and paleosols in south-eastern Transdanube (Hungary). *Acta Min. Petr. 36.*, pp. 89-100., Szeged

KONFERENCIA KIADVÁNYOKBAN

- HUM, L. (1995): The geochemical characteristics of loesses and paleosols in south-eastern Transdanube (Hungary). In : *Terra Nostra (az INQUA XIV. berlini kongresszusának abstract-kötete)*, p. 111. Bonn
- HUM, L. (1996): Paleoenvironmental changes and geochemistry of loesses and paleosols in southeastern Transdanubia, Hungary. In: *Geomorphology and the changing environment in Europe. (European Regional Conference of the International Association of Geomorphologists)* p. 54. Budapest

Társszerzői lemondó nyilatkozat

Alulírott nyilatkozom, hogy a Jelölt téziseit ismerem, a tézisekben foglalt tudományos eredményeket tudományos fokozat megszerzéséhez nem használtam fel, s tudomásul veszem, hogy azokat ilyen célból a jövőben sem használhatom fel.

Dátum SEGED, 1998. 11. 7.

