

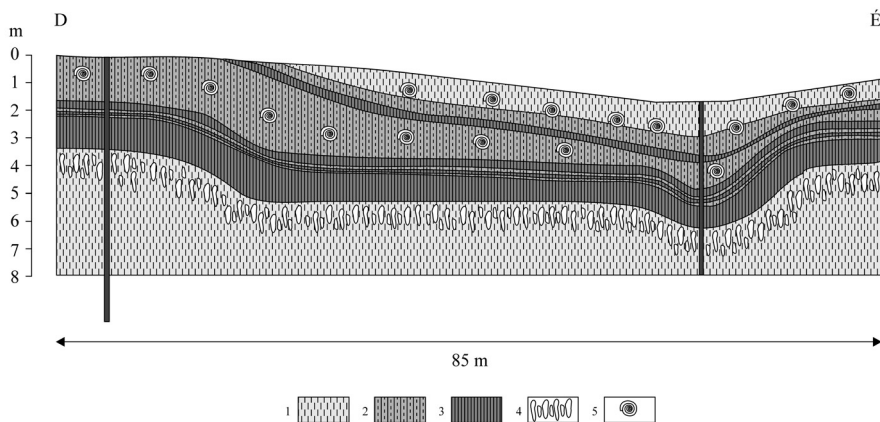
A szálkai lösz-paleotalaj sorozat Mollusca faunája

Hum László

Abstract: *The Mollusc fauna of the loess- paleosol sequence in Szálka (Southern Tarnsdanubia).* The studied profile exposes the lower part of the younger loess sequence with significant depositional hiatuses. For the establishment of an accurate stratigraphic order, the composition of the mollusk fauna, as well as the textural, geochemical parameters of the paleosols were considered. The lower part of the lowermost paleosol sequence corresponds to the Mende Upper, while the upper part of the same sequence to the Basaharc Lower Paleosol Horizon. The upper paleosol horizon of the profile was correlated with the Basaharc Double Horizon. The composition of the retrieved mollusk fauna refers to environmental conditions characterizing SE Transdanubia in general at the time with relatively high mean July paleotemperatures, and an advent and/or continuous presence of warmth-loving elements and/or those preferring larger vegetation cover in certain layers. A highly characteristic feature of the profile is the outstanding amount of the representatives of the species *Orcula dolium*.

Key words: Pleistocene, loess – paleosol, Mollusca, Hungary

A szelvény Szálka községtől DK-re, a hajdani Mőcsényi-határ rétek helyén kialakított vízszaduzzasztott tó északi partján a Mőcsény felé vezető út északi oldalán található. A mesterségesen kialakított rézsú egy paleotalaj-horizontot és egy eltemetett talajkomplexumot tárt fel, az ezeket közrezáró löszkötegekkel együtt. A rézsú mentén hosszan követhetők voltak a rétegek és egy eltemetett deráziós völgy is megfigyelhető volt (1. ábra). A rétegsort két szelvényvonalban mintáztuk meg, a talajkomplexum alatti löszréteget az egyik szelvény esetében részben fúrással, a másik szelvény mentén pedig felszíni mintavétellel gyűjtöttük be. Így a paleotalaj-komplexum alatti löszköteg is illeszthető volt a feltárás rétegsorába. A 142 m tengerszint feletti magasságban elhelyezkedő szelvény összvastagsága így 11,90 m lett. Eddigi munkáinkhoz (Hum, L. 1999, 2000, 2001, 2005, Hum, L. – Sümegei, P. 2000, 2001) hasonló-



1. ábra. A szálkai feltárás szelvénye.

1 = lösz, 2 = mállott lösz, 3 = paleotalaj, 4 = konkréción, 5 = csigafauna

an a cél ebben az esetben is a szelvény keletkezésének paleoökológiai rekonstrukciója és rétegtani helyzetének megállapítása volt. 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 vettük figyelembe. Az üledékképződés idején uralkodó júliusi középhőmérsékletet a Sümegi, P. (1989) által kidolgozott „malakohőmérő” módszer továbbfejlesztett (Sümegi, P. 1996) változatával határoztuk meg.

A szelvény rétegsora

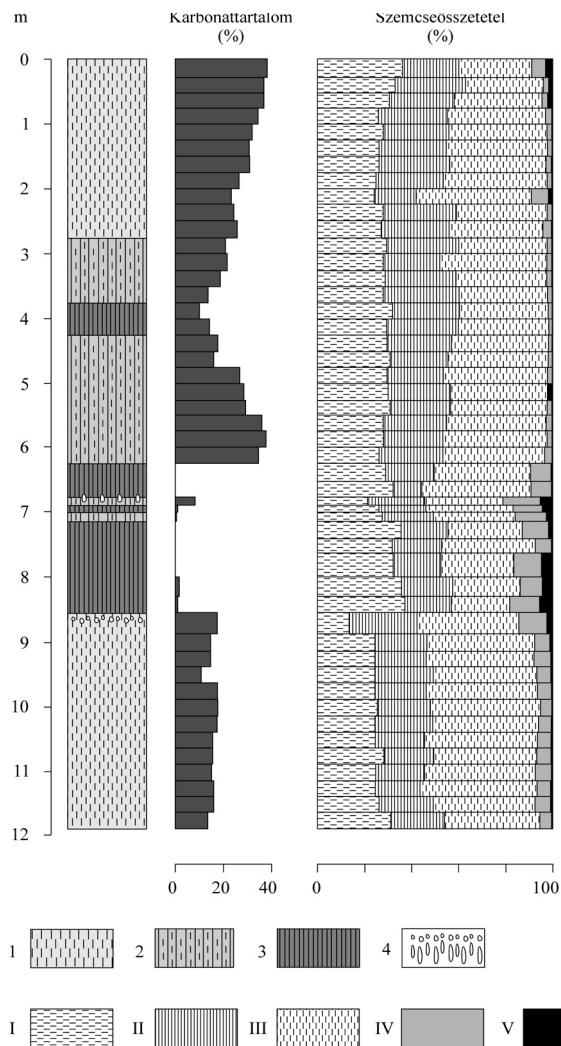
A 11,90 méter összvastagságú szelvényen belül a makroszkópos jellegek és az üledékfeldtani paraméterek változásai alapján összesen 11 szedimentológiai szintet lehetett elkülöníteni, melyek nagyobb üledéktani egységeket képeznek (2. ábra).

8,65 és 11,90 m között települ a szelvény bázisát alkotó löszköteg. Az üledék színe sötétsárga és sárgásszürke között változik, a löszköteg alsó szakaszán sötétebb, halvány sárgásbarna. A rétegsor lefelé fokozatosan mállottabb üledékbe megy át. A 11,65 és 11,90 m közötti löszös üledék sárgásbarna színe, 30%-os agyagtartalma, csökkent karbonáttartalma alapján már feltehetően egy paleotalaj feletti erősen mállott löszréteg legfelső szakasza. Az üledék tömör, másodlagos karbonátkiválásra utaló pszeudomicéliumok nagy számban fordulnak elő benne.

A mállott, agyagos üledék feletti gyengén osztályozott löszköteg agyagtartalma nagy, mindvégig 20% feletti, felfelé csökkenő tendenciával. 9,65 és 10,40 m között az üledékben gyakoriak a nagyméretű, 20–30 cm hosszú, 5–15 cm vastag konkréciók, „löszbabák”, melyek részben kiszáradási repedésekkel átjártak, részben tömörek. A hosszú konkréciók függőleges helyzetben találhatók az üledékben. Ez arra utal, hogy a karbonátanyag a löszköteget fedő, szinte teljesen kilúgozódott talajsztintből kimosódva került felülről lefelé migrálva a szintbe, ahol nagy konkréciók formájában csapódott ki. A horizontban kisebb konkréciók is nagy számban fordulnak elő, gyakoriak a pszeudomicéliumok és a mészlepedékes foltok. A fedő paleotalaj alatt közvetlenül, a löszköteg tetején szintén egy markáns konkréciós horizont alakult ki. Ebben a szintben a konkréciók átlagos mérete azonban jóval alatta marad az alsó szintben észleltnek, mellettük a pszeudomicéliumok is gyakoriak. Az üledék átlagos karbonáttartalma – különösen a szelvény legfelső löszkötegének karbonáttartalmával összehasonlítva – alacsony, mindössze 12 és 18% közötti, a fedő paleotalaj alatt sem alakult ki jelentős karbonáttartalmú akkumulációs horizont. Az üledéktani és geokémiai jellemzők alapján a löszköteget a mállott löszök csoportjába soroltuk.

6,25 és 8,65 m között az alatta lévő löszkötegre jól fejlett, kettős paleotalaj-komplexum és a két talajhorizont közti, vékony paleotalaj-csíkkal megszakított löszréteg települ.

A talajkomplexum alsó, 7,15–8,65 m közötti tagja vörösbarna színű, erősen agyagos, igen gyengén osztályozott üledék. Az agyagtartalom a szintben mindenütt meghaladja a 30%-ot. A paleotalaj-komplexumban nagy a homokfrakció mennyisége, emiatt az átlagos szemcseátmérő értékek az agyagfrakció jelentős aránya ellenére is nagyobbak, mint az általában az eltemetett talajhorizontok esetében. A talajsztintből szinte teljes mértékben kilúgozódott a karbonáttartalom, általában nem érte el a mérhető mennyiséget, a többi mintában 2% alatt maradt. A talajsztint homogén, színének intenzitása felfelé csökken, fokozatosan barnába megy át. Karbonátmozgásra és -kicsapódásra utaló jelenségeket nem észleltünk.



2. ábra. A szálkai szelvény szelvény rétegsora és üledéktani jellemzői.

A rétegszlop jelmagyarázata megegyezik az 1. ábra jelmagyarázatával.

I = agyag, II = finom aleurit, III = durva aleurit, IV = finomszemű homok, V = aprószemű homok

Az alsó, vöröses színű talajhorizontra 15 cm-es vékony sötétsárga – halvány olívbarna, jelentős agyagtartalmú, szinte teljesen karbonátmentes löszréteg települ. E felett 6,90 és 7,00 m között ismét vékony talajsáv következik, mely agyag- és karbonáttartalmában hasonlít a bezáró löszrétegre. A vékony talajszint (sárgás) barna színű. A talajszint felett ismét 15 cm-nyi sötétsárga – halvány olívbarna löszréteg települ. A szintben gyakoriak a cm-es nagyságú, kiszáradási repedésekkel átjárt, kerekded konkréciók, melyek feltehetően a fedő paleotalaj-szint kilúgozódása következtében mobilizálódó és lefelé vándorló *karbonátanyag* kicsapódása során keletkeztek.

A felső, fél méteres vastagságú talajszint színében eltér az alsó, vastag, vöröses paleotalajtól. Az agyagos, teljesen kilúgozott, jól fejlett horizont barna színű. Az üledék szemcseeloszlása, a szemcseeloszlás statisztikus paraméterei, ásványos és elemi összetétele alapján az alsó talajszinttel párhuzamosítható. A két talajszint tehát hasonló intenzitású mállást és pedogenezist szenvedett, azaz közel azonos paleoklimatikus viszonyok között keletkezhetett.

4,25 és 6,25 m között a rétegsorban a talajkomplexum felett világos sárgásbarna színű, mállott löszköteg következik. Az üledék igen gyengén osztályozott, agyagtartalma minden mintában meghaladja a 20%-ot. A karbonáttartalom a löszköteg alján nagyon magas, 35% feletti értékeket ér el, felfelé fokozatosan csökken, a fedő paleotalaj alatt már csak 20% alatti. Karbonátkicsapódásra utaló jelenséget a fedő paleotalaj-szint alatt mintegy fél méterrel találtunk, főleg gyökerek mentén kivált, vastag karbonátos csövek formájában.

3,75–4,25 m mélységközben sötét sárgás narancs színű paleotalaj-szint települ, 10–14%-os karbonáttartalommal.

2,75 és 3,75 m között ismét sötétsárga, alul sötét sárgás narancs színű mállott löszköteg következik. Az igen gyengén osztályozott üledék agyagtartalma nagy, a karbonáttartalom alulról felfelé 14%-ról 21%-ra nő.

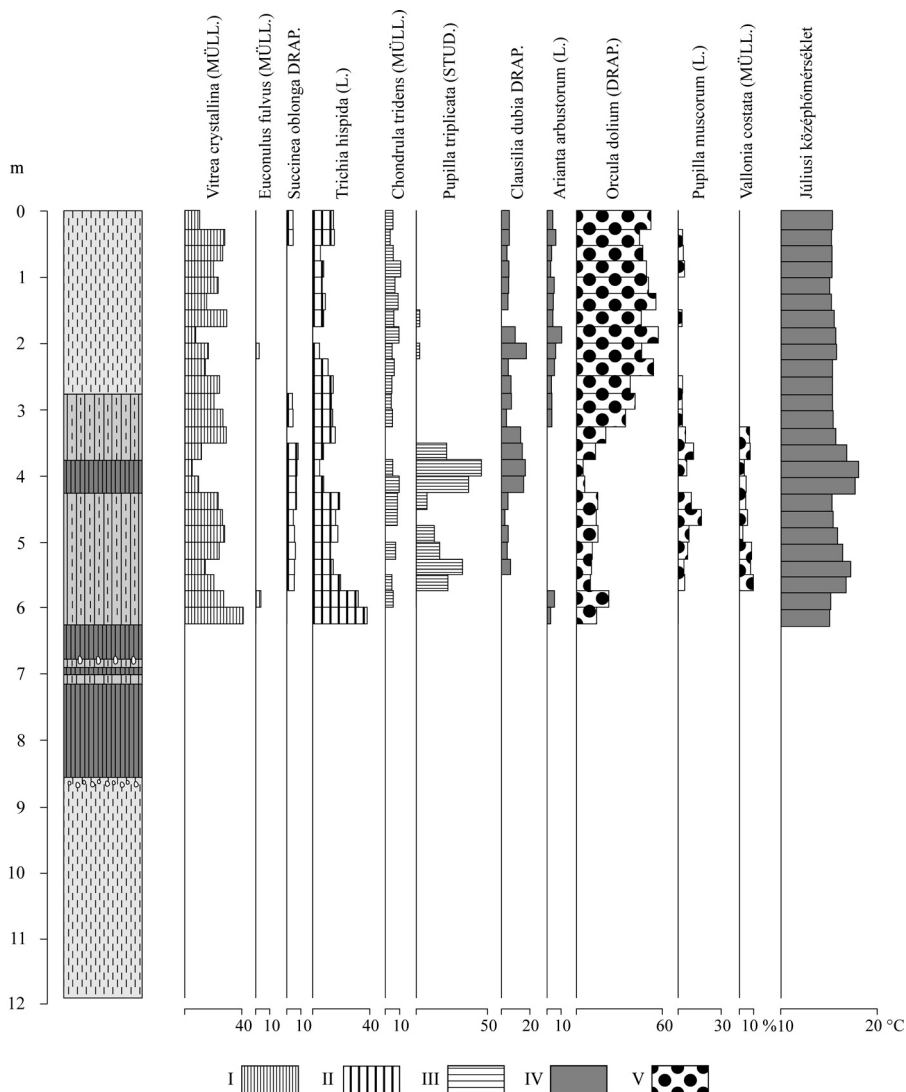
0,00 és 2,75 m között világos sárga löszköteg zárja a rétegsort. Az üledék agyagtartalma az alsó szakaszon viszonylag alacsony, felfelé fokozatosan növekvő tendenciával, a szelvény felső 75 cm-es szakaszán már 30% feletti. A szinten belül a karbonáttartalom nagy, 25% körüli értékről indulva 30% feletti mennyiséget ér el a felső mintákban.

A szint felső 75 cm-ét világosabb sárgásszürke színe, nagy agyagtartalma és a kalcit-dolomit aránya alapján (megfigyeléseink szerint a paleotalajok alatti mészfelhalmozódásos horizontok agyagtartalma magas, kalcit-dolomit aránya kiegyenlített) karbonátakkumulációs szintként értelmeztük. Ezt bizonyítja a szintben nagy számban előforduló, másodlagos karbonátkicsapódás (pszeudomicéliumok, apró – gyökerek menti – karbonátcsövecskék, kisméretű konkréciók) is. Feltehetően a karbonátmozgás miatt csökkent le jelentős mértékben a felső horizont malakofaunájának egyedszáma is. Mindezek alapján feltételezhető, hogy a szelvény fedőjében paleotalaj települ.

A szelvény malakofaunája

A 11,90 m összvastagságú szelvényből 20 szárazföldi Mollusca faj 5150 egyedét határoztuk meg. Értékelhető mennyiségű faunát csak a szelvény felső, paleotalaj-komplexum feletti szakaszában találtunk. A fauna feltűnő sajátossága az *Orcula dolium* nagyarányú, sokszor az 50%-ot is meghaladó jelenléte. A faj recens elterjedése alapján kialakított hőmérsékleti (egzisztálási) tartomány közép- vagy optimumértéke jelenleg még nem teljesen ismert. A malakohőmérővel kiszámított júliusi középhőmérsékleti értékek ezért a faj figyelembe vétele nélkül, a fauna kisebb része alapján alakultak ki. Ez megnöveli a módszerben rejlő hibalehetőségeket. Az *Orcula dolium* recens elterjedés alapján ismert ökológiai igénye azonban tökéletesen illeszkedik a faunát alkotó többi elem alapján kialakított ökoszisztémái képhe. A faj aktivitási tartományának júliusi középhőmérséklete feltehetően 15–16 °C. Ezért a malakohőmérő alapján kiszámított júliusi középhőmérsékleti értékek is a hajdani állapotokat hűen tükröző adatokként kezelhetők.

A fauna vizsgálata alapján az értékelhető szakaszon belül 7 paleoökológiai szint különíthető el (3. ábra).



3. ábra. A szalkai szelvény Mollusca faunája. A fajok százalékos aránya a mélység függvényében. Az ábrán a két százalékot meghaladó értékek (fajok) szerepelnek.

- I = Nedvességigényes, nyílt területen élők; II = Nyílt területen élő nedvességigényes hidegtűrők;
 III = Nyílt területen élő melegigényes szárazságtűrők; IV = Bokros területen élő nedvességigényesek;
 V = Nagy ökológiai tűrőképességű fajok

A paleotalaj alatti mállott löszrétgből – feltehetően az erőteljes másodlagos karbonátmozgás és felhalmozódás miatt – a Mollusca héjak túlnyomó része kioldódott. Emiatt alacsony egyed- és fajszámú, paleoökológiai szempontból értékelhetetlen faunát találtunk. A jellemző „löszcsigák” (*Pupilla muscorum*, *Trichia hispida*) mellett feltűnik az enyhébb klímára utaló *Vallonia costata* faj is.

A jól fejlett kettős paleotalaj-komplexum a héjak kioldódása miatt malakológiai szempontból sterilnek bizonyult.

A paleotalaj feletti mállott löszréteg alsó szakaszán, 5,75 és 6,25 m között mutattuk ki az első paleoökológiai horizontot, melynek egyedszáma már elérte az értékelhető mennyiséget. Domináns elemek az európai elterjedésű, nedvességkedvelő fajok, ezek közül kiemelkedő a nyílt és zárt vegetáció átmeneti övében élő, félárnyékkedvelő, szubhigrofil *Vitrea crystallina* és a hidegtűrő, higrofil, nyílt területre jellemző *Trichia hispida* aránya. A faunában jelentős szerepet játszik az alpi és kárpáti elterjedésű *Orcula dolium*. Kisebb arányban, de állandó jelleggel van jelen a mintákban a nagyobb növényzeti borítottságot kedvelő, nedvességigényes *Clausilia dubia* és *Arianta arbustorum*. A fauna alapján viszonylag hűvösebb (15 °C júliusi középhőmérsékletű), nedves klímaszakasz mutatható ki. A talajképződést követő periódusban erdős-bokros életterekkel tarkított sztyepterületen folyt az üledékképződés.

A mállott löszréteg középső része 5,00 és 5,75 m között önálló paleoökológiai egységet képvisel. Az előző szakasszal összehasonlítva jelentős mértékben átalakul a fauna képe. Erősen megnövekszik a kelet- délkelet-európai elterjedésű, melegkedvelő, szárazságtűrő *Pupilla triplicata* és *Chondrula tridens* aránya (részeseződésük 20–30%-os), míg az előző szakaszban domináns nedvességkedvelő, részben hidegtűrő fajok aránya közel a felére csökken. A nagy tűrőképességű fajok csoportja az előzővel azonos súllyal szerepel, de az *Orcula dolium* rovására erősödik az enyhébb szakaszokra jellemző *Vallonia costata* jelenléte. A zártabb növényzetet kedvelők aránya nem csökken. Az éghajlati viszonyok szárazabbá válásával párhuzamosan emelkedett a hőmérséklet, a hidegtűrők fokozatosan viszszaeszoportultak a faunából és megerősödött a melegkedvelők jelenléte. A mai éghajlati értéktől mindössze 4–5 °C-kal elmaradó, 16, sőt 17 °C feletti júliusi középhőmérséklet enyhe klímára utal. Az előző szakaszhoz képest szárazabb klímán tovább ritkultak a sztyepterületen fellelhető bozótos-ligeterdős foltok.

A mállott löszréteg 4,25 és 5,00 m közötti felső szakasza újabb önálló paleoökológiai szintként jelentkezik. Az előző szakasztól elsősorban a melegkedvelő *Pupilla triplicata* arányának erőteljes csökkenése különíti el, a faj egy időre el is tűnik a faunából. Ezzel párhuzamosan lassan növekszik a nagy tűrőképességű csoport jelenléte. Ezen belül az enyhébb klímára utaló mezoterm *Vallonia costata* arányának csökkenésével párhuzamosan emelkedik a holarktikus *Pupilla muscorum* és a montán elterjedésű *Orcula dolium* részeseződése. A nedvességkedvelő, részint hidegtűrő fajok valamint a zártabb környezetet kedvelők arányának változatlansága mellett a szakasz végén ismét jelentős arányban tűnik fel melegigényes, szárazságtűrő *Pupilla triplicata*. A malakohőmérővel számított júliusi középhőmérséklet minden minta esetében meghaladja a 15 °C-ot. Az öskörnyezeti kép hasonló az előző periódusban leírtakhoz. A kissé hűvösebb, túlnyomóan nyílt sztyepterületen a félárnyékkedvelő *Vitrea crystallina* valamint a bokros, részben erdős területen élő *Clausilia dubia* és *Arianta arbustorum* jelenléte alapján továbbra is számolnunk kell az alárendelten jelenlevő ligeterdős életterekkel.

A szelvény 3,50 és 4,25 m közötti, a paleotalaj és a felette következő mállott löszréteg alsó részének faunáját magába foglaló része alkotja a következő paleoökológiai szakaszt. A talajképződés számára kedvező, meleg klíma hatására nagyon megnő a paleotalaj szintjében a melegkedvelők aránya, a *Pupilla triplicata* és a *Chondrula tridens* együttes részvétele eléri az 50%-ot. A szárazságtűrő, xeroterm fajok arányának növekedésével párhuzamo-

san mintegy felére csökken a nedvességkedvelő, részben hidegtűrő fajok jelenléte. Ez utóbbi csoporton belül azonban a *Succinea oblonga* aránya nem csökken, sőt kissé növekszik is az előző szakaszhoz viszonyítva. A zártabb környezetet kedvelő ligeterdei fajok, elsősorban a *Clausilia dubia* aránya az előző szakaszhoz viszonyítva háromszorosára nő. A szakasz végén megfigyelhető a hidegtűrő és általában a nedvességkedvelő, nyílt területen élő fajok arányának növekedése és a melegkedvelő, szárazságtűrő *Pupilla triplicata* visszaszorulása. A nagy tűrőképességű fajok fokozódó jelenléte a periódus végén szintén a következő, hűvösebb paleoökológiai szakaszba átvezető tendencia. A fauna alapján a talajszintben magas, 18 °C-os, a felette következő löszrétegben 16 °C júliusi középhőmérsékleti értékeket kaptunk. A meleg klímával jellemezhető talajképződés idején az előző periódussal összevetve teret nyertek a sztyepterületen a zártabb növényzetű foltok.

A talajszint feletti löszrétegekben 2,25 és 3,50 m között határolható el a következő paleoökológiai szint. Az előző szakasz végén megfigyelt tendenciák felerősödnek. A legszembetűnőbb változás a *Pupilla triplicata* és *Chondrula tridens* arányának erős csökkenése. A nagy tűrőképességű csoport aránya erőteljesen növekszik, az *Orcula dolium* dominanciaszintje végül meghaladja az 50%-ot. A zárt növényzeti borítottságot kedvelők kissé csökkenő arányuk mellett is fontos, jellemző részét képezik a faunának. A nedvességkedvelő fajok közül a hidegtűrők aránya összességében változatlan, de a *Trichia hispida* fokozottabb jelenlétével a *Succinea oblonga* szerepe erősen csökken. Az előző szakaszhoz viszonyítva nő a nedvességkedvelő, nyílt és zárt növényzet átmeneti övében élő *Vitrea crystallina* jelenléte, a faj aránya azonban felfelé csökken a mintákban. A viszonylag hűvösebb, 15 °C júliusi középhőmérsékletű sztyepterületen továbbra is jelentős szerep jutott a bokros-liget-erdős élettereknek.

A következő, 1,75 és 2,25 m közötti szakaszban folytatódik a nagy tűrőképességű, ma montán elterjedésű, helyenként erdős környezetben is előforduló *Orcula dolium* dominanciaszintjének növekedése, aránya megközelíti a 60%-ot. Ismét jelentősebbé válnak a nedvességigényes, erdei-ligeterdei fajok (*Clausilia dubia*, *Cochlodina laminata*, *Punctum pygmaeum*), melyek a malakofauna 20–25%-át adják. Kissé nő a melegkedvelők, elsősorban a *Chondrula tridens* aránya, míg a nedves környezetet jelző, hidegkedvelő elemek gyakorlatilag eltűnnek (a *Succinea oblonga* hiányzik, a *Trichia hispida* nagyon visszaszorul). Tovább folytatódik a szintén nedvességigényes *Vitrea crystallina* visszaszorulása. Mindez a kissé melegebb (16 °C-ot közelítő júliusi középhőmérsékletű) sztyepterület enyhébb, csapadékosabb viszonyok között történt kistökű beerdősülésére, fedettségének válására utal.

A következő, 0,00 és 1,75 m közötti szakaszban továbbra is az *Orcula dolium* és a nagy tűrőképességű fajok 50% körüli túlsúlya jellemző. A zártabb növényzeti borítottságra utaló csoport aránya az előző szakaszhoz viszonyítva felére csökken, de 10% körüli értékkel továbbra is jellegzetes, meghatározó része marad a faunának. A melegkedvelő, szárazságtűrő fajok jelenléte a korábbival azonos mértékű. A csoporton belül a *Chondrula tridens* játszik fontos szerepet, a *Pupilla triplicata* alárendelt, csak egy mintából került elő. A csoport aránya a felső fél méteres szakaszon csökken. A nedvességkedvelő, hidegtűrő fajok jelentősége a felső szakaszon növekszik meg, addig – az előző periódushoz hasonlóan – szerepük alárendelt. Erősen nő a szintén nedvességkedvelő, de enyhébb klímára utaló csoport aránya, főleg a *Vitrea crystallina* faj néhol közel 30%-os jelenléte meghatározó. A fauna alapján zárt növényzetű foltokkal borított, viszonylag hű-

vös (15 °C júliusi középhőmérsékletű), csapadékos klímával jellemezhető sztyepterületen rakódott le az üledék.

Összefoglalás

A szelvény jelentős réteghiányokkal tárja fel a fiatal lösz sorozat alsó szakaszának képződeményeit. A rétegtani helyzet megállapításánál a faunán túlmenően figyelembe vettük a paleotalajok szöveti, geokémiai és pedológiai tulajdonságait is. Ezek alapján a szelvény alsó szakaszán található talajkomplexum alsó szintje a Mende Bázis, felső rétege a Basaharc Alsó talajhorizontnak feleltethető meg, míg a szelvény felső talajhorizontja a Basaharc Dupla₁ talajszinttel párhuzamosítható. A malakofauna alapján a Délkelet-Dunántúlon általában jellemző öskörnyezeti viszonyok rekonstruálhatók, viszonylag magas júliusi középhőmérsékleti értékekkel, a melegkedvelők és bizonyos szintekben a nagyobb növényzeti borítottságot kedvelők magasabb arányával ill. folyamatos jelenlétével. A szelvény faunájának jellegzetes vonása az *Orcula dolium* nagy aránya.

Irodalomjegyzék

- Hum, L. (1998): Délkelet-dunántúli lösz-paleotalaj sorozatok keletkezésének rekonstrukciója üledéktani, geokémiai és őslénytani vizsgálatok alapján. – PhD értekezés, Szeged, 1–140.
- Hum, L. (1999): Mohácstól délre fekvő fiatal lösz-szelvények paleoökológiai vizsgálatai. – Malakológiai Tájékoztató 17: 37–52., Gyöngyös.
- Hum, L. (2000): A Szekszárd, volt „Budai úti” téglagyári lösz-paleotalaj sorozat paleoökológia vizsgálatai. – Malakológiai Tájékoztató 18: 29–50. Gyöngyös.
- Hum, L. (2001): Délkelet-dunántúli lösz-paleotalaj sorozatok keletkezésének rekonstrukciója őslénytani vizsgálatok alapján. Földtani Közlöny 131(1–2): 1–20., Budapest.
- Hum, L. (2005): Középső pleisztocén tufithorizontok megjelenése dunaszekcsői és Mórágymagy környéki löszszelvényekben. – Malakológiai Tájékoztató, 23: 131–148.
- Hum, L. & Sümegi, P. (2000): Cyclic Climatic Records in Loess-Paleosol Sequences in Southeastern Transdanubia (Hungary) on the Basis of Sedimentological, Geochemical and Malacological Examinations. – GeoLines 11: 99–101.
- Hum, L. & Sümegi, P. (2001): Dunaszekcsői pleisztocén rétegsorok malakológiai vizsgálatai. – Malakológiai Tájékoztató 19: 17–27., Gyöngyös.
- Ložek, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozprawy Ústředního Ústavu Geologického 31: 374., Praha.
- Kerney, M. P., Cameron, R. A. D. & Jungbluth, J. H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – 1–384., P. Parey, Hamburg–Berlin.
- Krolopp, E. & Sümegi, P. (1992): A magyarországi löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca fauna alapján. In: Szőőr, Gy. (ed.): Fáciesanalitikai, paleobio-geokémiai és paleoökológiai kutatások. – MTA Debreceni Akadémiai Bizottság 247–263., Debrecen.
- Krolopp, E. & Sümegi, P. (1995): Paleoecological reconstruction of the Late Pleistocene, based on Loess Malacofauna in Hungary. – GeoJournal 36: 213–222.
- Soós, L. (1943): A Kárpát-medence Mollusca faunája. – 1–478., Akadémiai K. Bp.

- Soós, L. (1955–1959): Puhatestűek. In: Székessy, A. (ed.): Fauna Hungariae. – 19.1., 19.2., 19.3., Akadémiai K., Bp.
- Sparks, B. W. (1961): The ecological interpretation of Quaternary non-marine Mollusca. *Proceedings of the Linnean Society of London* 172: 71–80.
- Sümegei, P. (1989): A Hajdúság felső-pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (öslénytani, szedimentológiai, geokémiai) vizsgálatok alapján. – Egyetemi doktori értekezés 1–96., KLTE, Debrecen.
- Sümegei, P. (1996): Az ÉK-magyarországi löszterületek összehasonlító öskörnyezeti rekonstrukciója és rétegtani értékelése. – Kandidátusi értekezés. 1–99., Debrecen.
- Sümegei, P. & Krolopp, E. (1996): A magyarországi würm korú löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca-fauna alapján. – *Földtani Közlöny* 125(1–2): 125–148., Bp.

HUM, László
Szegedi Tudományegyetem
Földtani és Öslénytani Tanszék
Szeged, Egyetem út 2–6.
H-6722
E-mail: hum@geo.u-szeged.hu

