

Dunaszekcsői pleisztocén rétegsorok malakológiai vizsgálatai

Hum László–Sümegei Pál

Abstract: *Malacological examinations of Pleistocene sequences in Dunaszekcső.*

We studied two sections in Dunaszekcső, one of them is the outcrop by Felszabadulás street, the other is the borehole on the Vár-hill. Within the profiles of the Felszabadulás street outcrop below the "Bag Tephra" horizon appears a very characteristic ecological level. The poor fauna with a low number of species reflects extremely cold climatic conditions. The mean July temperature during the cold maximum of the stadial decreased to 10-11 degrees Celsius. The cold dry open steppe area was occupied by only a couple of species. In this layer we found the Middle-Pleistocene *Neostyriaca corynodes*. Above the Mende Upper soil complex we found the paleoecological levels of the *Catinella arenaria* – *Semilimax kotulai* subzone of the *Bithynia leachi* – *Trichia hispida* biozone. In the borehole we found the *Helicella obvia* in the Paks Lower paleosoil complex. In the upper part of the borehole there is a typical Upper Würmian mollusc fauna.

Key-words: Pleistocene, Loess, Paeloecology, Biostratigraphy, Malacology, Hungary

Bevezetés

A Duna menti magaspartokat több kutató is vizsgálta már. A Báta-Dunaszekcső magaspart részletes mérnökgeológiai vizsgálatát Pécsi, M.–Schweitzer, F.–Scheuer, Gy. (1979) végezte, melynek során száz- és ötvenméteres fúrásokat mélyítettek a dunaszekcsői Vár-hegyen. A százméteres kutatófúrás quartermalakológiai vizsgálata jelentős eredményeket hozott, amelyek lehetővé tették, hogy az eddigi adatoknál pontosabb kronológiai és fejlődéstörténeti képet adjunk a területről. A Vár-hegy 50-60 m magas löszfallal emelkedik a Duna átlagos vízszintje fölé. A tetőszinten eltemetett és feltáratlan római erőd és középkori várrom található. A bolygatott felszín alatt nagy vastagságú, fosszilis talajokkal tagolt löszfal húzódik. A löszfal Ny-i oldala egy patak völgy miatt elválik a magasparttól, így a Vár-hegy szigetesen emelkedik ki a löszmagaspart és a Duna völgye között.

A fúrások vizsgálatai alapján a magaspart felszínétől kb. 70 méteres mélységig húzódó üledékösszlet képződött a pleisztocén során. A pliocénben lerakódott üledékek 70-95 m között találhatók, míg a felszíntől átlagosan 95 métertől kezdődően pannon agyagos és homokos képződmények húzódnak.

A másik vizsgált szelvény a „fiatal lösz” sorozatba tartozó, közel vízszintes településű képződményeket tárja fel 20 m vastagságban. Tengerszint feletti magassága 122 m. A szelvény felső szakaszát a Semmelweis utca feletti dombon fúrással tártuk fel, majd a MF talajkomplexum elérése után az alsó szakaszt a Semmelweis utcai és a Felszabadulás utcai löszfalakból gyűjtöttük be. A felszíni mintavétel miatt ebből a szelvényből nagyobb egyed- és fajszámú faunát tudunk meghatározni.

A terület pleisztocén képződményeinek malakológiai vizsgálatával korábban Wagner (1966) foglalkozott.

A Felszabadulás és Semmelweis utcai szelvény faunája

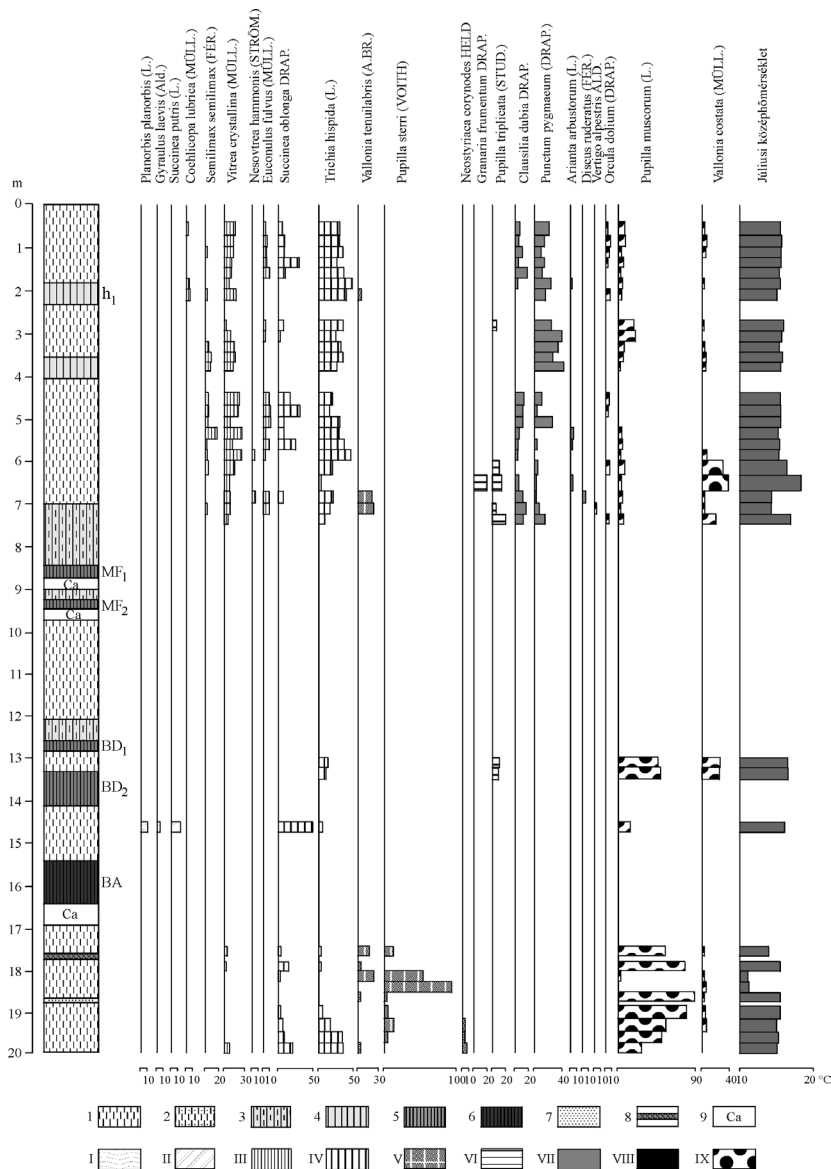
A szelvényből 40 Mollusca-faj 14 249 egyedét határoztuk meg. A fajok többsége szárazföldi, de alárendelten (40 egyed) 11 vízi faj példányai is előkerültek. A szelvény alsó, „Bagi Tefra” alatti és felső szakasza tartalmazott folyamatosan értékelhető mennyiségű malakofaunát. Ezenkívül a MF paleotalaj-komplexum alatti, valamint a kettős paleotalaj által közrezárt löszrétegben találtunk statisztikus feldolgozásra alkalmas egyedszámú Mollusca-anyagot. A szelvény felső szakaszát fúrással gyűjtöttük be, ez a mintavétel nem adott akkora mennyiségű anyagot, mint a felszíni begyűjtés, az egyedszám ennek ellenére szinte minden fúrásmintában lehetővé tette a statisztikus paleoökológiai vizsgálatokat. A szelvény középső szakasza több helyen malakológiaiilag sterilnek bizonyult.

A fauna vizsgálata alapján 12 paleoökológiai szakasz különíthető el (1. ábra).

A szelvény bázisán lévő löszrétegben 18,50 és 20,00 m között a nagy ökológiai tűrőképességű, holarktikus elterjedésű, nyílt területen élő *Pupilla muscorum* dominanciája jellemző. Jelenléte a szakaszban felfelé fokozatosan növekszik, végül meghaladja a 80%-ot. Jelentős arányban van jelen a faunában a nyílt területen élő, nedvességigényes, hidegtűrő fajok közül a *Succinea oblonga* és *Trichia hispida* is. A nedvességigényes fajok jelenléte felfelé fokozatosan csökken. Hasonló tendenciát követ a *Neostyriaca corynodes* aránya is. A higrofil – szubhigrofil elemek felfelé csökkenő és a *Pupilla muscorum* felfelé növekvő aránya a csapadék fokozatos csökkenésére utalnak. A malakofauna alapján nyílt, füves növényzettel borított sztyepp környezet rekonstruálható. A malakohőmérvével kiszámított júliusi középhőmérséklet kevéssel 15 °C feletti. A löszrétegbe iktató néhány cm-es homokréteg malakológiaiilag sterilnek bizonyult, ha volt is benne csigahéj, az feltehetően kioldódott belőle.

A következő paleoökológiai szintben az előzőekhez képest gyökeresen megváltozik a fauna jellege. Közvetlenül a „Bagi Tefra” szintje alatt (18,00 és 18,50 méter között) a mezofil *Pupilla muscorum* szinte teljesen eltűnik az üledékből, ezzel együtt a nyílt területen élő hideg- és szárazságtűrő fajok csaknem kizárólagossá válnak. A ma főleg montán környezetben előforduló (2800 méteres magasságig is felhatoló), európai és ázsiai elterjedésű *Pupilla sterri* az alsó szakaszon 90% feletti dominanciaértékeket mutat, a felső szakaszon megközelíti a 70%-ot. Ez utóbbi szintben az észak-ázsiai, szárazságtűrő sztyepplakó, xeromontán *Vallonia tenuilabris* válik jelentőssé. A faj Európában a pleisztocén végén kihalt, jelenleg Szibériában él. A szegényes, kis fajszámú, ennek ellenére nem alacsony egyedszámú fauna egyértelműen a malakofauna számára kedvezőtlen körülményekről, száraz, hűvös klímáról tanúskodik. A malakohőmérvével számított júliusi középhőmérsékleti értékek alig haladják meg a 11 °C-ot, ami igen nagy változás az előző paleoökológiai szakasz adataihoz képest. A fauna alapján ekkor rendkívül hideg, száraz klimatikus viszonyokkal jellemezhető sztyeppterületen zajlott a löszképződés, egy stadiális lehűlési maximumában.

A 17,78 és 17,80 m között települő vékony tufitrétegben nem találtunk faunát. A „Bagi Tefra” horizontját is magába záró löszben 17,50 és 18,00 méter között mutattuk ki a következő paleoökológiai szintet. A fauna egyedszáma hasonló az előző szakaszhoz, fajszáma azonban nagyobb. Domináns elem a nagy ökológiai tűrőképességű *Pupilla muscorum*, aránya 54-75%-os, mellette részben hidegtűrő higrofil-szubhigrofil fajok szerepelnek (*Vitrea crystallina*, *Succinea oblonga*, *Trichia hispida*), részben pedig nyílt területen élő hideg- és szárazságtűrő (*Vallonia tenuilabris*, *Pupilla sterri*) csigák vannak jelen. A júliusi középhő-



1. ábra. A dunaszekcsői Felszabadulás és Semmelweis utcai szelvény Mollusca-faunája. A fajok százalékos aránya a mélység függvényében (az ábrán a két százalék feletti arányú fajok szerepelnek). Jelmagyarázat: I = löss, 2 = homokos löss, 3 = erősen mállott löss, 4 = humuszos horizont, 5 = paleotalaj, 6 = erősen fejlett paleotalaj, 7 = homok, 8 = „Bagi Tefra”, 9 = karbonátfelhalmozódási szint. I = időszakos, kisebb vízben élők, mocsári fajok, II = vízparti fajok, III = nedvességigényes, nyílt területen élők, IV = nyílt területen élő nedvességigényes hidegtűrő fajok, V = nyílt területen élő, hideg- és szárazságtűrő fajok, VI = nyílt területen élő melegigényes szárazságtűrők; VII = bokros területen élő nedvességigényesek; VIII = erdei fajok, IX = nagy ökológiai tűrőképességű fajok

mérséklet 14-15 °C közötti. A fauna nyílt növényzetű sztyeppterületen végbement üledékképződésre utal.

A tufitréteget magába záró löszköteg paleoökológiai vizsgálata alapján a „Bagi Tefra” alatt hűvös, száraz klímaszakasz kimutatható ki, kis fajszámmal és nagyon alacsony júliusi középhőmérsékleti adatokkal. A tufit felett következő löszben nagyobb fajszámú fauna alapján enyhébb – 3-4 °C-kal magasabb júliusi középhőmérsékletű – klímaszakasz következik, mely kissé csapadékosabb volt, mint az előző. Mindkét szakasz faunája nyílt növényzettel borított sztyepp környezetre utal. A középső-pleisztocén korra utaló *Neostyriaca corynodes* faj kizárólag a tufitréteg alatti löszből került elő.

14,75 és 17,50 m között az üledékek malakológiai szempontból üresek voltak, illetve nagyon kevés egyedeket tartalmaztak. A jelenség feltehetően a BA paleotalaj keletkezésével, annak kilúgozódásával magyarázható, a paleotalajból és az alatta kialakuló karbonátakkumulációs horizontból a Mollusca-héjak kioldódhattak. A paleotalaj feletti 0,75 m-es löszhorizont malakológiai szintén steril. Megemlítendő, hogy a paleotalaj alsó szintjéből alacsony egyedszámban összesen nyolc vízi faj került elő. A *Pisidium*, *Valvata*, *Bithynia*, *Planorbis*, *Anisus* és *Gyraulus* nemzetségekbe tartozó fajok időszakos, kisebb vizekhez kötődnek. Feltehetően a talajképződéskor fennállott enyhébb, csapadékosabb klímaszakaszban keletkezett pocsolyákban élhettek. Átlagosnál kisebb méretük is arra utal, hogy a példányok – feltehetően az időszakos pocsolyák kiszáradása miatt – a teljes kifejltség elérése előtt elpusztultak, illetve a kedvezőtlen feltételek miatt nem érték el az átlagos méretet.

14,50 és 14,75 m között a lösz statisztikusan értékelhető mennyiségű malakofaunát tartalmazott. A faunában közel 50%-os az európai és nyugat-ázsiai elterjedésű hidegtűrő higrofil *Succinea oblonga* aránya, mellette jelentős a hasonló ökológiai igényű *Trichia hispida* és a vízparton élő *Succinea putris* jelenléte. Az időszakos kisebb vízben élők (*Planorbis planorbis*, *Lymnaea truncatula*, *Gyraulus laevis*) aránya meghaladja a 15%-ot. Szintén 10% feletti a nagy ökológiai tűrőképességű *Pupilla muscorum* aránya. A fauna 16 °C-os júliusi középhőmérsékletet jelez. A fauna alapján az üledékképződés vízparti-vízközeli, nedves, nyílt területen zajlott.

A BD paleotalaj-komplexum alsó tagja (BD₂) alatti löszréteg és a paleotalaj nem tartalmazott statisztikusan értékelhető faunát. A paleotalaj legfelső szakaszán a nagy ökológiai tűrőképességű holarktikus fajok (*Pupilla muscorum* és az enyhébb – inter – szakaszokra jellemző *Vallonia costata*) dominanciája mellett igen jelentős a melegigényes fajok (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Pupilla triplicata*) aránya is. Emellett ebben a szintben is 10% feletti egy időszakos, kisebb vízben élő faj, a *Lymnaea peregra* fiatal példányainak aránya.

A BD₂ és BD₁ paleotalaj-szintek közötti löszrétegben 13,00 és 13,50 m között értékelhető mennyiségű Mollusca-faunát találtunk. A nagy egyedszámú fauna domináns elemei a nagy ökológiai tűrőképességű, mezofil *Pupilla muscorum* és *Vallonia costata*. Mellettük a BA₂ paleotalaj felső szintjében is kimutatott melegigényes fajok aránya meghaladja a 10%-ot. Hasonló arányban fordulnak elő a hidegtűrők, elsősorban a tipikus „löszcsigaként” számontartott *Trichia hispida*. Nagyon kis egyedszámmal négy, időszakos vizeket kedvelő kopoltyúscsiga-faj is jelen van. A fauna a löszképződésre jellemző klimatikus viszonyoknál enyhébb (16 °C feletti júliusi középhőmérsékletű) szakaszra utal. Az üledékképződés a két talajszint közötti löszréteg keletkezésekor tehát viszonylag enyhe klímán mehetett végbe.

A szelvény következő, 7,50 és 13,00 méter közötti szakasza malakológiai szempontból sterilnek bizonyult. Ennek oka részben a talajszintek és a mállott löszrétegek kialakulásakor

lezajlott kilúgozódás, részben pedig a hajdani talajvíztükör szintjében lezajlott karbonát-kioldódás lehetett. A szakasz magába foglalja a BD₁ paleotalajt, a felette települő löszköteget, a MF kettős talajkomplexum üledékeit és az azt fedő mállott löszréteg nagy részét.

Értékelhető faunát a MF talajkomplexum feletti erősen mállott löszréteg tartalmaz 7,25 és 7,50 m között. Az üledékben a xerotherm fajok (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Pupilla triplicata*) dominanciája jellemző. A mezofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok (*Vallonia costata*, *Clausilia dubia*, *Punctum pygmaeum*) és a ligeterdei fajok (*Discus ruderratus*, *Arianta arbustorum*) megjelenése arra utal, hogy az éghajlat nem volt teljesen száraz. A ma közép- és dél-európai elterjedésű, melegigényes *Truncatellina cylindrica* faj interglaciális ill. interstadiális szakaszok faunaeleme, jelenléte enyhe periódusra utal (Krolopp, E. 1966). A fauna alapján enyhe júliusi középhőmérséklettel (közel 17 °C) jellemezhető, bokros, ligeterdős vegetációval borított sztyeppterület rekonstruálható. A paleoökológiai vizsgálatok alapján kapott kép megerősíti a bezáró mállott löszréteg üledék-tani és geokémiai jegyei alapján megállapított tendenciát (Hum, L. 1998). Eszerint a talajképződés (inter-szakasz) után a klíma lehűlése fokozatos volt és a talajkomplexum feletti mállott löszréteg a löszképződésre általában jellemző hideg klimatikus feltételeknél enyhébb viszonyok között alakult ki. A szakasz a ***Pupilla triplicata* zonulával** (Sümegei, P. - Krolopp, E., 1995; Fűköh, L.–Krolopp, E.–Sümegei, P. 1995) azonosítható, ennek alapján az üledék kora 27 000–25 000 BP évben adható meg.

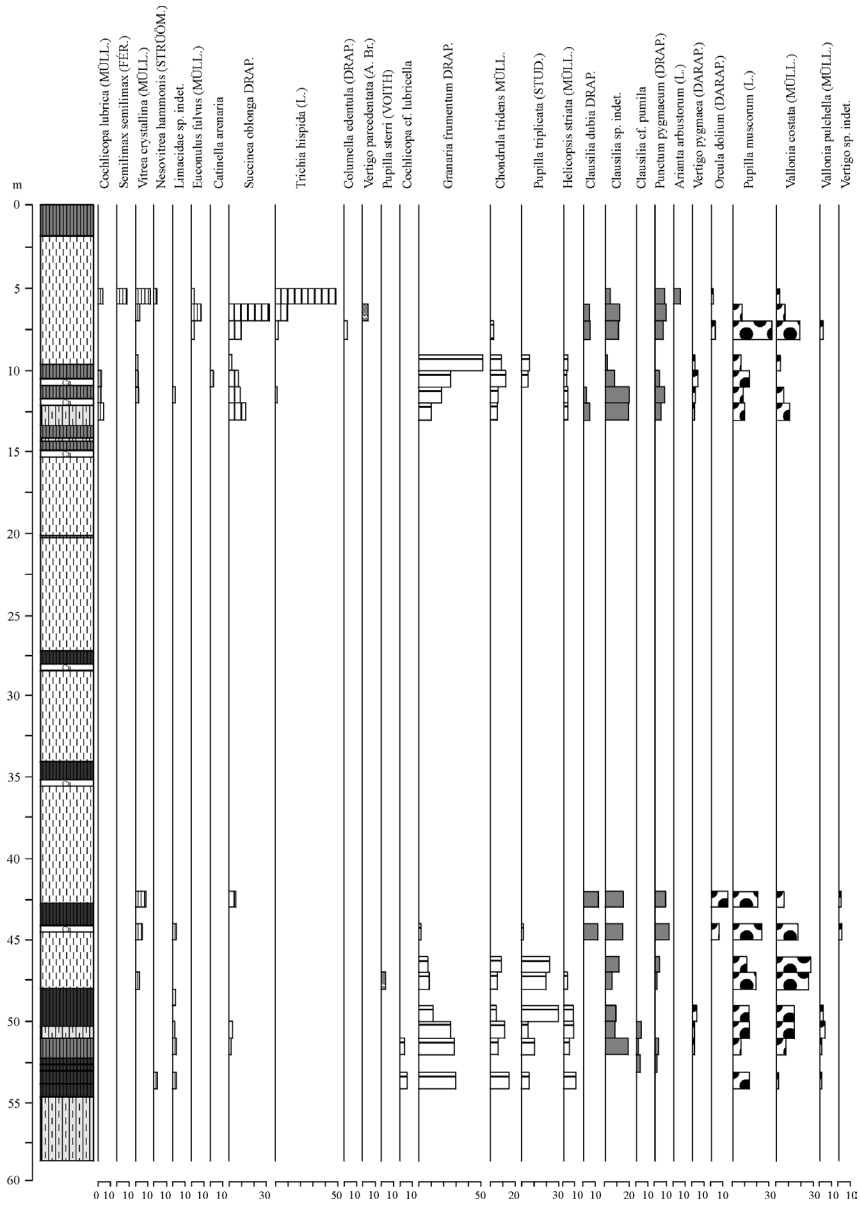
6,75–7,25 m között a nyílt területen élő, hidegkedvelő, szárazságtűrő *Vallonia tenuilabris* faj válik uralkodóvá. A faj Európában a pleisztocén végén kihalt, ma észak-ázsiai elterjedésű xeromontán forma, jelenléte általában hideg sztyeppterületet jelez. Az előző paleoökológiai szakaszban jellemző xerotherm fajok háttérbe szorulása mellett nagyobb számban jelentkeznek az európai és holarktikus elterjedésű hidegtűrő higrofil (*Trichia hispida*) és szubhigrofil (*Euconulus fulvus*, *Vitrea crystallina*) fajok. Jelentős a nagyobb növényzeti borítottságot, erdei környezetet jelző *Clausilia dubia*, *Arianta arbustorum* és *Discus ruderratus* fajok aránya is. Az előző szakaszban már megjelenő hidegtűrő *Vertigo alpestris* ebben a szintben éri el legnagyobb (közel 3%-os) arányát. A faj hűvös klímára utal, mai elterjedése elsősorban hegységekre korlátozódik, csak magasabb szélességi körökön található kisebb tengerszint feletti magasságban. Közép-Európában glaciális reliktként fordul elő (Kerney, M. P. *et al.* 1983). A fauna alapján számított júliusi középhőmérséklet a mainál közel 7 °C-kal volt alacsonyabb, alig haladta meg a 14 °C-ot. Az üledékképződés tehát hűvös, bokros-ligeterdős növényzetű sztyeppkörnyezetben zajlott. A paleoökológiai szakasz a ***Vallonia tenuilabris* zonulába** tartozik (Sümegei, P.–Krolopp, E. 1995; Fűköh, L.–Krolopp, E.–Sümegei, P. 1995). A löszképződésre jellemző hideg és száraz paleoökológiai szakasznál kissé „enyhébb” és csapadékosabb viszonyokra a területen érvényesülő mediterrán klímahatás ad magyarázatot (Sümegei, P.–Krolopp, E. 1995; Hum, L. 2001).

A következő, 6,00–6,75 m közötti löszhorizontban a mezotherm, nyílt-zárt terület határán is élő, holarktikus elterjedésű *Vallonia costata* faj válik dominánssá, xerotherm (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Pupilla triplicata*) fajok kíséretében. A paleoökológiai szakasz alsó részén a nyílt területet kedvelő melegigényes fajok aránya jelentős, míg a felső részben már a nyílt területen élő hidegtűrő higrofil és szubhigrofil fajoknak is nagyobb szerep jut. Az előző malakológiai horizonttal összehasonlítva ebben a szakaszban alárendelt szerepűek a zártabb növényzeti borítást kedvelő formák, arányuk 10% körüli. A malakohőmérséklettel megállapított júliusi középhőmérséklet magas, 16,4–18 °C, a fauna enyhe

2. ábra. A Dunaszekcső, Vár-hegyen mélyített fúrás Mollusca-faunája.

A fajok százalékos aránya a mélység függvényében (az ábrán a két százalék feletti arányú fajok szerepelnek).

A jelmagyarázat megegyezik az 1. ábrával



klimatikus viszonyokra és nyílt, helyenként bokrokkal, kisebb ligetekkel tarkított sztyeppterületen végbement üledékképződésre utal. A *Vallonia costata* zonulába tartozó, enyhe klímaperiódus kora 22 000–20 000 BP év közé tehető (Sümegei, P.–Krolopp, E. 1995, Fűköh, L.–Krolopp, E.–Sümegei, P. 1995). Ez a szint a fauna alapján a Dunaujváros-Tápiósüly löszösszetlet h_2 humuszos szintjének felel meg, a löszös üledékben azonban nem tapasztalható változás, a rétegsorban ebben a szintben nem jelentkezik mállottabb öv.

A 4,40 és 6,00 m közötti, kiegyenlített, az előző szakasznál hűvösebb, de nem túl hideg paleohőmérsékleti adatokkal jellemezhető szakasz domináns faunaelemei az európai hidegtűrő higrofil (*Trichia hispida*, *Succinea oblonga*) és a hidegtűrő szubhigrofil (*Euconulus fulvus*, *Vitrea crystallina*) fajok. A mezoterm *Vallonia costata* a szakasz alsó mintáiban még jelentkezik, felfelé azonban teljesen eltűnik az üledékből. A melegigényes fajok hiányoznak. A nyílt területen és a nyílt és zárt növényzeti övek határán élő fajok (*Vitrea crystallina*) nagy aránya mellett a mezofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő *Clausilia dubia* és *Semilimax semilimax* fajok jelenléte jellemző. Az összletben erdei fajok (*Discus ruderratus*, *Cochlodina laminata*) is találhatóak. A zárt növényzetet jelző formák – folyamatos jelenlétük mellett – a paleoökológiai zóna felső szakaszán jelentős számban fordulnak elő, arányuk megközelíti a 40%-ot. A malakohőmérő felhasználásával számított júliusi középhőmérséklet mindenütt meghaladta a 15 °C-ot, a bokros-ligetes sztyeppterületen fokozatosan zártabbá vált a növényzet, felerősödtek a beerdősülési folyamatok. A hűvös, nedves klímára utaló fauna a *Columella columella* zonulának (Sümegei, P.–Krolopp, E., 1995; Fűköh, L.–Krolopp, E.–Sümegei, P. 1995) megfelelő rétegtani helyzetben települ, a bezáró üledék képződési ideje analógiák alapján 20 000–18 000 BP évben adható meg. Jelentős különbségeket észleltünk azonban a szekszárdi (Hum, L. 2000) és a dunaszekcsői szelvény azonos szintjében is a Kárpát-medencében érvényesülő általános klímaviszonyokhoz képest. A *Columella columella* zonula erős lehűlési szakaszra utal (Sümegei, P.–Krolopp, E. 1995). A délkelet-dunántúli szelvényekben a területen érvényesülő mediterrán hatás miatt a klíma a pleisztocén folyamán enyhébb volt. Ezenkívül a csapadékosabb viszonyok következtében kialakult zártabb növénytakaró az oka annak, hogy a lehűlési szakaszok nem tükröződnek élesen a Mollusca-faunában. A kevésbé erőteljes lehűlések hatását ugyanis a zártabb növényzet is ellensúlyozta.

3,95 és 4,40 m közötti szintben az alacsony egyedszám nem tette lehetővé a fauna paleoökológiai értékelését. A fauna összetétele nagy vonalakban megegyezik az előző szakaszban leírtakkal. Különbségként a zártabb növényzeti borítást kedvelő *Clausilia dubia* nagyobb, 40%-ot is meghaladó aránya és a mezofil, enyhébb klímaszakaszokra jellemző *Vallonia costata* újbóli megjelenése és jelentősebb aránya említendő. A fauna enyhébb klímára és zártabb növényzetre utal, a terület beerdősülése tehát tovább folytatódhatott. A fauna már a következő szakasz faunájához hasonlóan a *Punctum pygmaeum*–*Vestia turgida* zonulába sorolható.

2,65–3,95 m között jelentkezik először a mezofil, nagyobb növényzeti borítottságot igazoló, holarktikus *Punctum pygmaeum* első dominanciacsúcsa 24–41%-os aránnyal. Nagy számban fordulnak elő a szintén nedvességigényes, de hidegtűrő *Trichia hispida* és *Vitrea crystallina* fajok. Jellemző továbbá a mezofil, nyíltabb területen élő fajok közül a *Vallonia costata* és *Pupilla muscorum*. 3,15 m-ig kísérő fauna az általában montán elterjedésű, nagyobb növényzeti borítottságot jelző *Semilimax semilimax*, e felett pedig járulékos faunaelemként a nyílt területen élő, melegigényes *Pupilla triplicata* jelenik meg. A *Punctum pygmaeum*–*Vestia turgida* zonulába (Sümegei, P.–Krolopp, E. 1995; Fűköh, L.–Krolopp, E.

–Sümege, P. 1995) tartozó fauna csapadékos klímát bizonyít, melynek kora 16 000-18 000 BP évre tehető. Az üledékképződés erdős sztyepp környezetben zajlott, a júliusi középhőmérséklet 15-16 °C volt.

2,15 és 2,65 m között a humuszos szint faunáját a valószínűleg a humuszsavak héjkioldó hatása következtében lecsökkent egyedszám miatt nem értékeltük. A szint felső szakaszában a nedvességekedvelő, hidegtűrő formák mellett jelentős szerep jut a nagyobb növényzeti borítást kedvelő fajoknak, és ismét nagyobb arányban jelentkezik a nagy tűrőképességű, mezoterm *Vallonia costata* mint az enyhébb szakaszok jellegzetes eleme. Megemlítendő a melegigényes, szárazságtűrő *Chondrula tridens* jelenléte is.

1,75–2,15 m között a hidegtűrő *Trichia hispida* faj dominanciája mellett jelentkezik a mezofil, nedvességigényes *Punctum pygmaeum* második dominanciacsúcsa. A hazai felsőpleisztocén képződményekben jellegzetes, egységes szintként jelentkező *Punctum pygmaeum* csúcsot a szelvényben a gyengén talajosodott szint alacsonyabb egyedszámú, enyhébb klímára utaló faunaszakasza osztja két részre. Ezzel a *Punctum pygmaeum* dominanciacsúcs és a h1 felső humuszos löszhorizont együttes előfordulása újabb megerősítést nyert. A Dunaújváros-Tápiószűz löszösszet h₁ humuszos szintjének abszolút kora 16 700±400 BP év (Pécsi M. 1993), ez egyezik a *Punctum pygmaeum* dominanciacsúcs korával (Sümege P.–Krolopp E. 1995). A *Punctum pygmaeum* – *Vestia turgida* zonulába sorolható ökológiai szintek ebben a szelvényben is hosszabban jelentkeznek. A szakasz faunáját ezenkívül a szintén nagyobb növényzeti borítottságot igénylő *Vitrea crystallina*, *Cochlicopa lubrica*, *Orcula dolium*, *Arianta arbustorum* fajok és a mezofil, tág ökológiai tűrőképességű *Pupilla muscorum* jellemzik. A statisztikus paleoökológiai vizsgálatok alapján a területen enyhe, csapadékos klimatikus viszonyok között, bokros, ligetes foltokkal tarkított sztyepp környezetben zajlott az üledékképződés. A júliusi középhőmérséklet kissé meghaladta a 15 °C-os értéket.

0,40–1,75 m között domináns faj a nedvességigényes, nyílt területen élő hidegtűrő *Trichia hispida*. A hidegtűrő higrofil, szubhigrofil fajok (*Vitrea crystallina*, *Succinea oblonga*, *Semilimax semilimax*) mellett a mezofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok (*Clausilia dubia*, *Punctum pygmaeum*) átlagosan 20% feletti aránya jellemző. A mezofil *Pupilla muscorum*, *Vallonia costata* és *Orcula dolium* fontos kísérő elemek. A *Vallonia costata* a szakasz felső részén fokozatos enyhülést jelez. A fauna enyhébb, csapadékosabb klímát igazol, a júliusi középhőmérséklet 15 °C feletti. A szakasz a ***Columella edentula* zonulával** (Sümege, P.–Krolopp, E., 1995; Fűköh, L.–Krolopp, E.–Sümege, P. 1995) párhuzamosítható. A bezáró gyengén mállott löszben utoljára megjelenő löszfauna kora 14 000-12 000 BP év közé tehető. A *Punctum pygmaeum*–*Vestia turgida* és *Columella edentula* zonulák között 14 000 és 16 000 BP évek között jelentkező *Pupilla sterri* zonula nem volt kimutatható a szelvényben, ennek az oka feltehetően a terület mediterrán klímahatás miatti enyhébb éghajlata.

A Vár-hegyen mélyített fúrás faunája

A fúrásból 31 Mollusca-faj 2864 egyedét nyertük ki. Malakológiaiilag a fúrás 5–19 m közötti, és a 40–54 m közötti szakasza volt értékelhető (2. ábra). Az előkerült malakofauna értékét növeli, hogy több fosszilis talajsint (10–15 m, 43–44 m, 51–53 m) is tartalmazott értékelhető Mollusca-faunát. Magyarországon a fosszilis talajsintek általában faunamentesek (Krolopp, E. 1965).

50,00–54,00 m között az enyhébb klímát kedvelő sztyepplakó elemek közül a *Granaria frumentum* aránya jelentős (26–31%). A melegkedvelő fajok magas dominanciája mellett a

szintén melegkedvelő, higrofil, erdőlakó *Clausilia pumila* faj aránya is magas (4–20%). Ebből a szelvényszakaszból került elő a *Helicella obvia* faj is. A *Helicella obvia* példányok héjszervesanyag-vizsgálata egyértelműen azt mutatja, hogy fosszilis egyedeket találtunk, és nem utólag kerültek az üledékbe. Ez a faj második pleisztocén előfordulása a Kárpát-medencében. A *Helicella obvia* a Balkán-félsziget pleisztocén üledékeiben ismeretes volt (Lošek, V. 1964), de a Kárpát-medencében sokáig holocén bevándorlónak tartották. Adatunk megerősíti Krolopp, E. (1975) véleményét, hogy a faj holocén expanziója a Kárpát-medencében tulajdonképpen visszavándorlás. A faj korjelző szerepet játszik a magyarországi pleisztocén képződményekben, és az 51,00–54,00 m között feltárt fosszilis talaj korát a középső pleisztocénben, a ***Helicigona vertesi biozónában*** (Krolopp, E. 1983) rögzíti. A klasszikus alpi beosztás szerint ez a Mindel-periódusnak felel meg. A fauna összetétele meleg, a tenyészidőszak egyes fázisaiban kimondottan csapadékos klímát jelez (Mindel I–II?). Paleoökológiai jellemzők, valamint a rétegtani helyzete alapján ez a talajszint a Paks Alsó Dupla Talajkomplexummal (Pécsi, M. 1979) egy időben keletkezhetett.

50,00 m után a fauna összetétele megváltozik, a nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok közül a *Punctum pygmaeum* és a *Clausilia dubia* fajok visszaszorulnak, a *Vallonia costata* faj dominanciacsúcsot mutat, az enyhébb klímát igénylő sztyepplakó elemek (*Pupilla triplicata*, *Chondrula tridens*, *Granaria frumentum*) aránya megnő. Az előző klímaszakaszhoz képest szárazabb klímán rakódott le az üledék. Ez a faunakép jellemző a 46,00–50,00 m közötti üledékösszletre.

40,00–46,00 m között a mezofil löszsziepp elemek aránya jelentős (*Pupilla muscorum*, *Orcula dolinum*, *Vallonia costata*), mellettük a hidegtűrő, higrofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok válnak dominánssá (*Vitrea crystallina*). A paleoökológiai szakasz alsó részén a paleotalaj szintjében a nagyobb növényzeti borítottságot kedvelő fajok (*Punctum pygmaeum*, *Clausilia dubia*) nagy aránya arra utal, hogy ebben a periódusban mérsékelt, csapadékos klímán halmozódott fel az üledék. A 40,00 és 42,00 m közötti löszréteg nyílt löszszieppen akkumulálódott.

18,00–40,00 méter között faunamentes, illetve malakostatisztikailag értékelhetetlen üledékrétegek kerültek elő.

A szelvény felső szakaszán található fosszilis talaj alatti löszrétegben 15,00–18,00 m között a *Succinea oblonga* és a *Pupilla muscorum* dominálnak, megjelenik a hidegkedvelő, szárazságtűrő *Vallonia tenuilabris* is. Az üledék csapadékos klímájú löszsziepp környezetben keletkezett.

10,00–15,00 méter között csokoládébarna színű, több szintből álló mezősegi talajhorizont húzódik. A rátelepült és a fekü löszréteghez képest az agyagfrakció aránya jelentős. A horizontban két faunaszintet lehetett kimutatni. 13,00–15,00 méter között a nyílt területen élő, nedvességigényes hidegtűrő és mezofil fajok túlsúlya jellemző. 10,00–13,00 m között a melegigényes fajok, valamint a mezofil, nagyobb környezeti borítottságot igénylő fajok (*Punctum pygmaeum*, *Clausilia dubia*) dominálnak. A talajképződés ebben a periódusban enyhe, csapadékos klímájú erdősszieppen zajlott.

9,00–10,00 m között a nyílt területet és enyhébb klímát kedvelő szárazságtűrő faunaelemek, mint a *Granaria frumentum* (52%!), a *Pupilla triplicata* (7%), *Chondrula tridens* (9%) és a *Helicopsis striata* (3%) dominálnak. A fauna összetétele alapján ebben a periódusban enyhe, száraz szieppen rakódott le az üledék. A fauna összetétele egy interstadiális végére jellemző, a szint egyértelműen párhuzamosítható az előző szelvény ***Pupilla triplicata zonulába*** sorolt szintjével.

8,00–9,00 m között a faj- és az egyedszám annyira lecsökken, hogy statisztikailag értékelhetetlen a malakológiai anyag.

7,00–8,00 m között mezofil fajok (*Pupilla muscorum*, *Vallonia costata*) túlsúlya jellemző.

Az 5,00–7,00 m közötti enyhén humuszos, karbonátos löszrétegben a hidegtűrő, higrofil elemek dominálnak (*Trichia hispida*: 52%). A nyílt területet kedvelő fajok mellett jelentős a nagyobb növényzeti borítottságot igénylő elemek (*Vitrea crystallina*, *Semilimax semilimax*, *Discus ruderratus*) aránya. Hasonló mélységközben, a dunaszekcsői magaspártba mélyülő téglagyári gödörben, szintén feltárták ezt a humuszos szintet. A radiokarbon vizsgálat $21\,740 \pm 320$ BP év (Pécsi, M.–Pevzner, M. A. 1974) kort adott. A fauna összetétele alapján csapadékos klímájú erdőssztyeppen akkumulálódott az üledék ebben a periódusban. Ezt a szintet a Dunaújváros-Tápiószőlő löszösszet (Pécsi, M. 1977) alsó humuszos szintjével (h_1) tudtuk párhuzamba hozni.

Összefoglalás

A Felszabadulás utcai szelvényben a Basaharc Alsó talajszint alatti löszrétegben a hazai neogidőszaki rétegtanban vezérszintként felhasznált „Bagi Tefra” szintje alatt rendkívül hideg, száraz klimatikus viszonyokkal jellemezhető paleoökológiai klímaszakaszt mutattunk ki, mely egy stadiális lehűlési maximumát jelzi. Ebből a szintből került elő a korjelző, középső-pleisztocén korra utaló *Neostyriaca corynodes* faj is. A szelvény MF talajhorizont feletti szakaszából a ***Bithynia leachi*–*Trichia hispida* biozóna *Catinella arenaria* és *Semilimax kotulai* szubzónájába** (Sümegei, P.–Krolopp, E. 1996; Fűkőh, L.–Sümegei, P.–Krolopp, E. 1995) tartozó paleoökológiai szinteket írtunk le, a területen uralkodó mediterrán klímahatás és a nagyobb növényzeti borítottság miatt azonban a ***Pupilla sterri* zonula** nem mutatható ki a rétegsorból.

A dunaszekcsői Vár-hegyen mélyített fúrásban fiatal és idős löszösszleteket és fosszilis talajszinteket tanulmányoztunk. Két, paleoökológiai szempontból is értékelhető szintet sikerült kimutatni a fúrásból. Az első, őslénytanilag is értékelhető szintben középső-pleisztocén üledékréteget és Mollusca-faunát tanulmányoztunk. Sikerült kimutatni egy ritka, kronológiailag fontos fajt, a *Helicella obvia*-t. A faj egy fosszilis talajból került elő. Ez a talajszint a Mindel periódusban képződött, Paks Alsó Dupla Talajkomplexummal (Mindel I–II?) hozható párhuzamba. A második szint a középső és felső Würm jellegzetes Mollusca faunáját tartalmazta (***Trichia hispida*–*Bithynia leachi* biozóna, *Succinea oblonga* és *Catinella arenaria* szubzónák**). A *Catinella arenaria* faj kimutatásával sikerült sztratigráfiaiilag is rögzíteni egy talajréteget.

Köszönetnyilvánítás

A cikk az F 035139 sz. OTKA pályázat és a Bolyai János Kutatói Ösztöndíj támogatásával készült.

Irodalom

- Fűkőh, L.–Krolopp, E.–Sümegei, P. (1995): Quaternary Malacostratigraphy in Hungary. – Gyöngyös, 219. p.
- Hum, L. (1998): Geochemical investigations of the Dunaszekcső loess-paleosol sequence, SE Transdanubia, Hungary. – *Acta Min. Petr.* **39.**, 139–150.
- Hum, L. (1999): Mohácstól délre fekvő fiatal lösz-szelvények paleoökológiai vizsgálatai. – *Malakológiai Tájékoztató* **17.**, 37–52.

- Hum, L. (2000): A Szekszárd, volt „Budai úti” téglagyári lösz-paleotalaj sorozat paleoökológia vizsgálatai. *Malakológiai Tájékoztató* **18.**, 29–50.
- Hum, L. (2001): Délkelet-dunántúli lösz-paleotalaj sorozatok keletkezésének rekonstrukciója őslénytani vizsgálatok alapján. *Földtani Közlöny* **131/1-2.**, 1–20.
- Kerney, M. P.–Cameron, R. A. D.–Jungbluth, J. H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – P. Parey, Hamburg–Berlin, 384. p.
- Kretzoi, M.–Pécsi, M. (1979): Pliocene and Pleistocene Development and Chronology of the Pannonian Basin. – *Acta Geol. Hung.* 22. (1–4.) pp. 3–34.
- Krolopp, E. (1965): Mollusc fauna of the sedimentary formations of the Quaternary Period, Hungary. – *Acta Geol. Hung.* IX. pp. 153–160.
- Krolopp, E. (1966): A Mecsek hegység környéki lösz-képződmények biosztratigráfiai vizsgálata. – *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1964. Évről*, 173–185.
- Krolopp, E. (1973): Quaternary Malacology in Hungary. – *Földr. Közl.* 21. 2. pp. 161–171.
- Krolopp, E. (1975): *Helicella obvia* (Hartmann, 1840) aus dem ungarischen Pleistozän. – *Soosiana* 3. pp. 7–10.
- Krolopp, E. (1983): Biostratigraphic division of Hungarian Pleistocene formations according to their Mollusc fauna. – *Acta Geol. Hung.* 26. (1–2.) pp. 69–82.
- Krolopp, E. (1994): A *Neostyriaca* génusz a magyarországi pleisztocén képződményekben. – *Malakológiai Tájékoztató* **13.**, 5–8.
- Krolopp, E.–Schweitzer, F.–Scheuer, Gy.–Dénes, Gy.–Kordos, L.–Skoflek, I.–Jánossy, D. (1976): Quaternary formations of Castle Hill in Buda. – *Földt. Közl.* 193–???
- Ložek, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – *Rozp. Ú. ú. geol.* 31. p. 374.
- Pécsi M. (1977): A hazai és európai löszképződmények paleogeográfiai kutatása és összehasonlítása. – *MTA X. Oszt. Közl.* pp. 183–221.
- Pécsi, M. (1979): Lithostratigraphical Subdivision of the Loess Profiles at Paks. – *Acta Geol. Hung.* 22. (1–4.) pp. 409–418.
- Pécsi, M. (1993): Negyedkor és löszkutatás. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 375. p.
- Pécsi, M.–Pevzner, M. A. (1974): Palaeomagnetic measurements in the loess sequence at Paks and Dunaföldvár, Hungary. – *Földr. Közl.* 22. 3. pp. 215–224.
- Pécsi, M.–Schweitzer, F.–Scheuer, Gy. (1979): Engineering Geological and Geomorphological Investigations of Landslides in the Loess Bluffs along the Danube in the Great Hungarian Plain. – *Acta Geol. Hung.* 22. (1–4.) pp. 327–343.
- Sümei, P.–Krolopp E. (1995): A magyarországi würm korú löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca-fauna alapján. – *Földtani Közlöny* **125/1-2.**, 125–148.
- Wagner, M. (1966): Auswertung der Pleistozänen Schneckenfauna von Dunaszekcső. – *Ann. Univ. Sci. Budapestensis de R. Eötvös Nom. Sec. Geol.* X. pp. 41–52.

HUM, László
 SÜMEGI, Pál
 Szegedi Tudományegyetem
 Földtani és Őslénytani Tanszék
 Szeged, Egyetem u. 2-6.
 H-6722
 hum@geo.u-szeged.hu,
 sumegi@geo.u-szeged.hu

