

Három löszfeltárás malakológiai vizsgálata a Nyárád-Harkányi-sík keleti peremén

Újvári Gábor

Abstract: *Malacological Examination of Three Loess Outcrops Situated at the Eastern Edge of Nyárád-Harkány Plain (SW-Hungary).*

The outcrops are situated approximately 15 kilometers from Mohács to the SE, at the eastern part of Nyárád-Harkány Plain (SW Hungary), at the vicinity of village Majs. The faunae of the examined profiles belong into the *Helicopsis striata* subzone of the *Trichia hispida*-*Bithinia leachi* biozone (Füköh, L. et al 1995, Krolopp, E.-Sümegei, P. 1995). The proportion of xerotherm species are significant (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Helicopsis striata*), but the cold-resistant species are absent. Closing layers of the profiles contain mixed faunae which reflects transitional climatic and vegetational circumstances. It probably means the transition from the *Helicopsis striata* subzone into the *Succinea oblonga* subzone. Lacustrine fauna have been also found in one of the outcrops. Its examination proves the above mentioned results.

Key-words: Quartermalacology, Paleoecology, Hungary

1. Bevezetés, célkitűzés

Magyarország löszképződményei a korábbi kutatások alapján általában jól ismertek, ennek ellenére a DK-Dunántúl löszterületein fellelhető feltárások nagy többsége még ma sincs feldolgozva. Ezek közé sorolhatók a Nyárád-harkányi-sík (Marosi, S.–Somogyi, S. 1990) keleti peremén, Majs községben (1. ábra) és határában elhelyezkedő, a jelen tanulmány által vizsgált feltárások is, melyek a „fiatal löszsorozatba” (Pécsi, M. 1993) tartoznak.

A kvartermalakológiai kutatások nagy számú, meglehetősen pontos és részletes adatot szolgáltatnak a löszös üledékek képződési körülményeiről, valamint az ősföldrajzi- és paleoökológiai viszonyokról. Ennek alapját az adja, hogy a negyedidőszaki Mollusca-fauna jelentős részét – néhány kivételtől eltekintve – ma is élő fajok alkotják, melyek ökológiai igénye, tűrőképessége és elterjedése Soós, L. (1943), Ložek, V. (1964), Kerney, M.P. et al. (1983), Krolopp, E. (1983), Füköh, L. et al. (1995) és mások munkái révén jól ismert. A csoportdominanciák révén feltárt malakoszukcessziós változások alapján tehát lehetővé vált eme igen kevés megkutatott terület löszös üledékeinek képződésekor meglévő környezeti viszonyok rekonstrukciója.

Cél volt a löszkötegeken belül elkülönülő paleoökológiai szakaszok kimutatása, elkülönítése és azok esetleges párhuzamosítása.

2. A mintagyűjtés helye, módja, vizsgálati módszerek

A munka során három feltárás anyagát gyűjtöttem be (1. ábra). A rétegsor makroszkópos leírása után 40 centiméterenkénti mintavételezés következett, valamint az üledék szemcseösszetételét is meghatároztam. A malakológiai anyag mindig azonos mennyiségű (4 kg) üledékből származott (Krolopp, E. 1973), ami kvantitatív faunaelemzést és összehasonlítást tett lehetővé. Az üledéket 0,8 mm átmérőjű szitán mostam át (Füköh, L. 1997). A Mollusca-fauna meghatározásához Kerney, M.P. et al. (1983) munkáját használtam. A három feltárásból összesen 5544 db Mollusca-egyedet határoztunk meg. A fajok ökológiai besorolásánál főként Krolopp,

E.–Sümegi, P. (1992); Sümegi, P.–Krolopp, E. (1995) munkáit, valamint Ložek, V. (1964) és Kerney, M.P. et al. (1983) műveit vettem figyelembe.

A paleoklimatikus kép kialakításához a Szőőr, Gy.–Sümegi, P.–Hertelendi, E. (1992) által kidolgozott malakohőmérő módszert is felhasználtam, mivel azonban a faunát alkotó fajoknak csupán kis része volt a számításba vonható, ezért a júliusi középhőmérséklet értékeinek feltüntetése elmaradt, azok tájékoztató adatokként szolgáltak a munka során.

3. A feltárások leírása, a malakológiai anyag kiértékelése

3.1. A Majs 1. számú (Cigánygödör) feltárás

A szelvény a község Lippó felé eső részén található szeméttlerakó végében, a halászház közvetlen közelében lett kialakítva (2. ábra). Magassága mintegy 7,20 méter, benne két eltemetett talajréteg figyelhető meg. A feltárásban tektonikai elmozdulásra utaló nyom nem fedezhető fel (3. ábra).

A szelvényből fajszámát tekintve közepesen, egyedszámában (759 db) nem túl gazdag, 16 szárazföldi és 1 vízi taxont tartalmazó fauna került elő (I. táblázat). Szinte minden egyes mintában többségben vannak a melegkedvelő, szárazságtűrő fajok (*Granaria frumentum*, *Pupilla triplicata*, *Helicopsis striata*, *Chondrula tridens*).

7,20-3,90 m között a szelvény bázisán halvány barnássárga lösz települ. Elválása függőleges, hosszú hasadási lapok mentén, melyek 8-10 cm-re vannak egymástól. A réteg dőlése nem mérhető, közel vízszintes. Mátrixában pseudomicéliumok (Pécsi M. 1993), elszórtan tömött, apró szineretikus repedésekkel tagolt, kb. 5 cm átmérőjű mészkonkréciók, valamint krotovinák figyelhetők meg. A löszköteg felső részén a felette elhelyezkedő paleotalaj alatt erőteljes löszbaba-horizont alakult ki. Határa felfelé elmosódó.

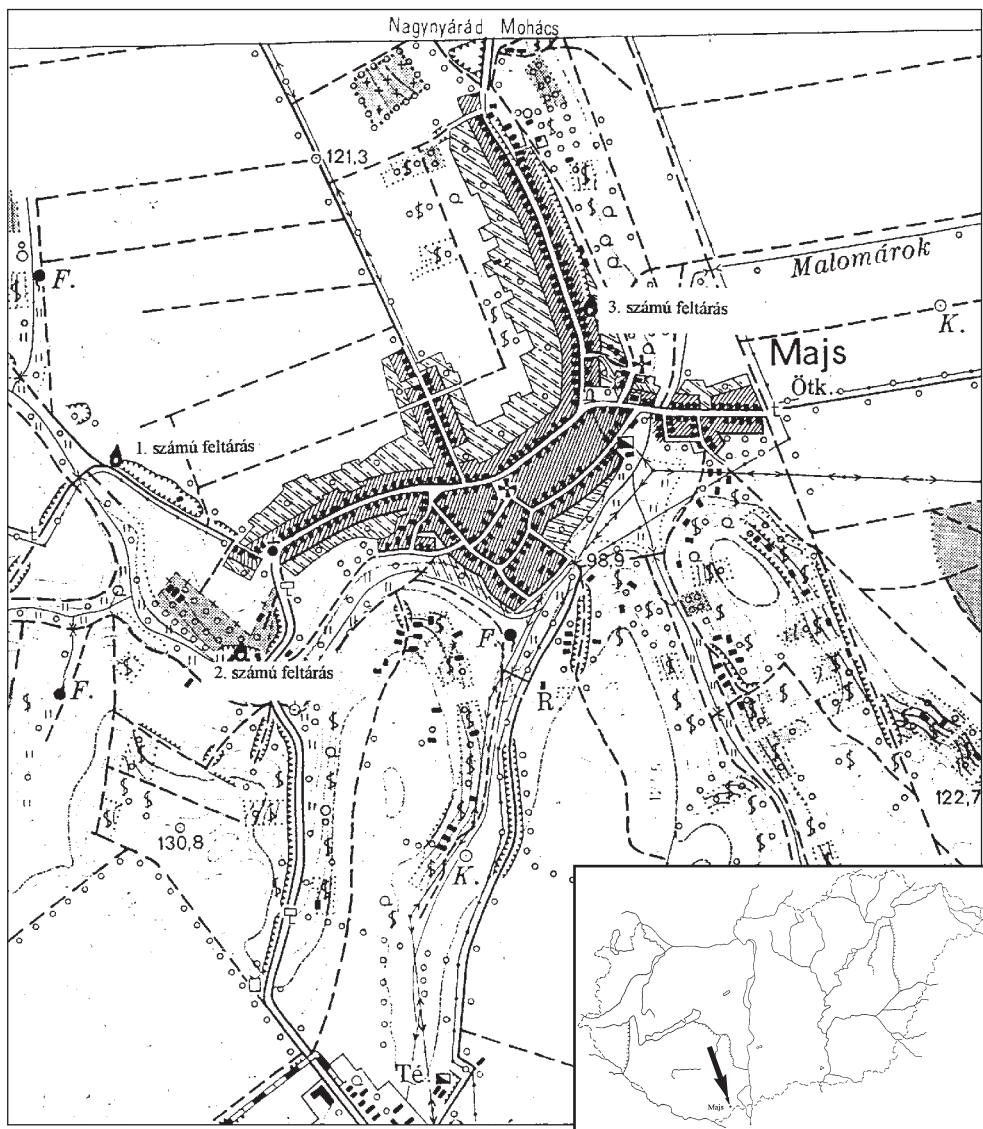
A löszre 3,10-3,90 m között egy enyhén vörösesbarna, barnába hajló színű réteg települ. A réteg dőlése nem mérhető, közel vízszintes, felső határa elmosódó. Elválása függőleges, a hasadási lapok 5-8 cm-re vannak egymástól. Gömb alakú, 1-2 cm átmérőjű mészkonkréciók, valamint növényi gyökérmaradványok találhatók benne.

0,90-3,10 m között egy löszköteg települ, melynek színe enyhén szürkés, világos barnássárga. Szemcseméretére a durva kőzetliszt frakció jellemző. Elválása függőleges, hosszú hasadási lapok mentén, melyek 3-8 cm-re vannak egymástól. Mátrixában néhány gömb és henger alakú mészkonkréció figyelhető meg.

A rétegsort végül egy sötétbarna színű, morzsalékos szerkezetű, kevert, talajosodott szint zárja (0,00-0,90 m), amely éles határvonallal különül el az alatta elhelyezkedő durva kőzetlisztől. Ilyen szempontból feltehető, hogy a területen lejátszódó eróziós folyamatok néhány ezer év üledékét („dokumentációját”) eltüntették, tehát a két réteg között üledékhézag (diszkordancia-felület) van.

A feltárás a malakofauna alapján négy részre tagolható.

A 7,20-6,40 m közötti szakasz faunájában a legnagyobb arányban (72,5 %) a nagy ökológiai tűrőképességű fajok csoportja van jelen, domináns faunaelem a nyílt és zárt növényzet átmeneti zónájában élő, enyhébb szakaszokban jelentkező *Vallonia costata*. Kísérője a nyílt területen élő *Pupilla muscorum*. A fauna másik jelentős részét (24,6 %) a melegkedvelő, szárazságtűrő fajok teszik ki (*Chondrula tridens*, *Helicopsis striata*, *Pupilla tripli-*



1:10 000

1. ábra. A feltárások elhelyezkedése a községben és határában
 Forrás: Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal (Majs, 905-13)

cata). Ezenkívül kis gyakorisággal megjelenik még a *Nesovitrea hammonis*, a *Succinea oblonga*, *Trichia hispida* és a *Vitrea crystallina* is. Az egyik mintában felbukkan az egyetlen vízi faj, az időszakos, kisebb vízben élő, mocsári elem az *Anisus spirorbis*. Mindezek alapján feltételezhető, hogy a löszréteg viszonylag nyílt, füves-bokros területen, enyhe klí-

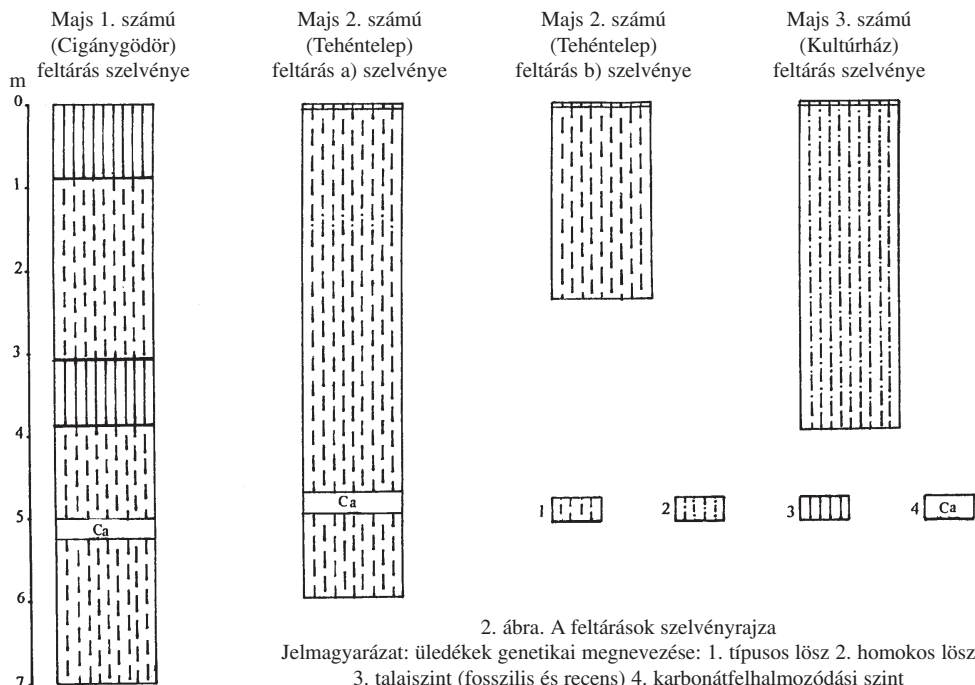
I. táblázat. A Majs 1. számú (Cigánygödör) feltárás Mollusca-faunája A. hidegtűrő, szubhigrofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok; B. higrofil, hidegtűrő sztyepplakók; C. melegkedvelő, szárazságtűrő sztyeppemek; D/1. nagy ökológiai tűrőképességű, zártabb növényzetet kedvelő elemek; D/2. nagy ökológiai tűrőképességű, sztyepplakó fajok; H. vízi fajok (Krolopp, E. és Sümei, P. után)

	Perforatella rubiginosa (SCHMIDT)	Vitrea crystallina (MÜLL.)				Nesovitrea hammonis (STRÖM)		Euomulus fulvus (MÜLL.)		Cochlicopa lubrica (MÜLL.)		Succinea oblonga (DRAP.)		Trichia hispida (L.)		Granaria frumentum (DRAP.)		Chondrula tridens (MÜLL.)		Pupilla triplicata (STUD.)		Helicopsis striata (MÜLL.)		Helicidae indet.		Clausiliidae indet.		Clausilia dubia (DRAP.)		Bradybaena fruticum (MÜLL.)		Vertigo pygmaea (DRAP.)		Pupilla muscorum (L.)		Vallonia costata (MÜLL.)		Anisus spirorbis (L.)		ÖSSZESEN														
mélység (m)	A.										B.		C.								D/1.		D/2.			H.																												
0,00–0,40																																																						
0,40–0,80	1	1	1	1		15	2	25	6	7	1		6																																									
0,80–1,20		1	1			2		2	3	2	2		1																																									
1,20–1,60		2	1			2		3	6	4	1		1																																									
1,60–2,00		1				1		15	5	2	4	2	1																																									
2,00–2,40		1			1			5	1	1	12																																											
2,40–2,80								3	3		1																																											
2,80–3,20						1		6	17	2	20																																											
3,20–3,60								26	13		2																																											
3,60–4,00				1		1		2	4		1																																											
4,00–4,40								28	10	7	5		2	1																																								
4,40–4,80								2	1	3	1																																											
4,80–5,20																																																						
5,20–5,60																																																						
5,60–6,00								1			1																																											
6,00–6,40								1	1	5	5	1																																										
6,40–6,80				1		1			9	7	14		1																																									
6,80–7,20		1	1				1	1	19	10	9	1																																										

mán akumulálódhatott. Valószínűsíthető, hogy a vízi faj a ma 50-100 m-re található partak őskének ártérén lévő időszakos vízben élhetett.

A 6,40-4,80 m közötti szakasz faunáját a termofil, szárazságtűrő fajok (*Granaria frumentum*, *Pupilla triplicata*, *Helicopsis striata*) uralják (64,7 %). Jelen vannak még a nagy tűrőképességű fajok (*Vallonia costata*, *Pupilla muscorum*) is (29,4 %). A nedvességkedvelő fajok teljesen eltűntek. Ezen minták faunája mind a fajsám, mind pedig az egyedszám tekintetében szegényebb. A nedvesség feltehető csökkenése szelektálón hatott a faunára, csak kevés faj volt képes elviselni a változást. A területet nyílt vegetáció boríthatta, ahol a hőmérséklet tovább emelkedett, a csapadék mennyisége pedig jelentősen lecsökkent, az éghajlat szárazabbá vált. Az *Anisus spirorbis* megjelenése ismét az előzőekben leírt módon értelmezhető.

A 4,80-2,00 m közötti szakasz malakofaunájában továbbra is kiemelkedő szerep jut a melegkedvelő, szárazságtűrő fajoknak (63,3 %), domináns a *Granaria frumentum* és a *Helicopsis striata*. A nagy ökológiai tűrőképességű, euryök fajok számáraánya 33 %, nagy részét a *Pupilla*



muscorum és a *Vallonia costata* fajok adják, de megjelenik a *Vertigo pygmaea* is. Az anyagban elvértve előfordul egy-egy nedvesséigényes, zártabb növényzetet igénylő taxon (*Clausilia dubia*, *Vitrea crystallina*, *Succinea oblonga*, *Euconulus fulvus*) és egyetlen *Anisus spirorbis* is. (A kép teljességéhez hozzátartozik, hogy más gyűjtések alkalmával, mintegy 3,20-3,60 m mélységben a xeroterm *Truncatellina cylindrica* is előkerült.) Ebben a szakaszban az üledékképződés feltehetően nagyrészt nyílt, füves-bokros vegetáció mellett zajlott, amit helyenként fás, facsoportos életterek tagolhattak. Az előző időszak meleg klímája átöröklődött erre a periódusra is.

A 2,00-0,00 m közötti szakasz malakofaunáját tekintve a melegigényes, szárazságtűrő faunaelemek összaránya csökken (45,2 %), de még mindig meghatározó a szerepük (főleg a *Granaria frumentum*). A nagy ökológiai tűrőképességű fajok számaránya némileg csökken (27 %). A higrofil, szubhigrofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok száma az előző faunához képest nagymértékben megemelkedett (*Euconulus fulvus*, *Vitrea crystallina*, *Nesovitrea hammonis* és az először megjelenő *Perforatella rubiginosa*) és magasabb a hidegtűrő, higrofil elemek aránya is, főként a *Succinea oblonga* fajt, de újra feltűnik a *Trichia hispida* is. Tehát egy kevert jellegű faunáról van szó, mely átmeneti éghajlati és vegetációs állapotot tükröz. A klíma hűvösebbé és nedvesebbé, a növényzet zártabbá válhatott. A nyílt életterekkel szemben megnőtt a bokros-erdős biotópok száma. Feltehetően ez jelentheti biosztratigráfiaiilag a *Helicopsis striata* szubzónából a *Succinea oblonga* szubzónába (Sümei, P.–Krolopp, E. 1995) való átmenetet.

Genetikai szempontból a szelvényben található löszkötegek kialakulása feltehetően száraz térszínen, eolikus szállítás és akkumuláció révén mehetett végbe. Az azokat tagoló feltehetően paleoszol rétegek nedvesebb klíma és zártabb vegetáció mellett képződhettek.

II. táblázat. A Majs 2. számú (Tehénteleg) feltárás a) szelvényének Mollusca-faunája A. hidegtűrő, szubhigrofil, nagyobb növényzeti borítotttságot igénylő fajok; B. higrofil, hidegtűrő sztyeppplakók; C. melegkedvelő, szárazságtűrő sztyeppemelek; D/1. nagy ökológiai tűrőképességű, zártabb növényzetet kedvelő elemek; D/2. nagy ökológiai tűrőképességű, sztyeppplakó fajok; H. vízi fajok (KROLOPP, E. és SÜMEGI, P. után)

	Perforatella rubiginosa (SCHMIDT)		Vitrea crystallina (MÜLL.)		Nesovitrea hammonis (STRÖM)		Euconulus fulvus (MÜLL.)		Cochlicopa lubrica (MÜLL.)		Succinea oblonga (DRAP.)		Trichia hispida (L.)		Cecilioides acicula (MÜLL.)		Granaria frumentum (DRAP.)		Chondrula tridens (MÜLL.)		Pupilla triplicata (STUD.)		Helicopsis striata (MÜLL.)		Clausiliidae sp.		Helicidae sp.		Clausilia dubia (DRAP.)		Punctum pygmaeum (DRAP.)		Orcula dolium (DRAP.)		Vertigo pygmaea (DRAP.)		Pupilla muscorum (L.)		Vallonia costata (MÜLL.)		Anisus spirorbis (L.)		ÖSSZESEN	
mélység (m)	A.						B.		C.										D/1.				D/2.				H.																	
0,00–0,40	15	49	4	6			83	47	1	22	11	56	7	9	6	74	31	31	2	160	65																					679		
0,40–0,80	2	12	6	3			15	2			21	17	56		42	1	39		2	3	184	58																					463	
0,80–1,20	1	8					4	1			17	9	22	1	14	2	11		5	7	19	13																					134	
1,20–1,60		1					3				2	6	7		2						4	6																				31		
1,60–2,00		1					1				1	12	8	3							1	20																				46		
2,00–2,40				1			1	1			8	7	5	4	2																											47		
2,40–2,80							1				18	14	1	11	1	1					4	12																				63		
2,80–3,20								1			6	4	4	6	1						22	12																				56		
3,20–3,60							1				7	4	5	11	1	3					17	6	1																			56		
3,60–4,00											2	3		13							13	8																				39		
4,00–4,40								4				40		4							37	50	1																			136		
4,40–4,80							2				12	2	11								32	10																				69		
4,80–5,20		1					1	1			1	3		12		5					34	11																				69		
5,20–5,60							3				2	14	2	2		2					57	9																				92		
5,60–6,00	6						4	8	13		1	6	2	3		5					144	6																				136		

3.2. A Majs 2. számú (Tehénteleg) feltárás

A feltárás a falut elhagyó, Lippó felé vezető utat keresztező Majsi-patak melletti tehéntelegnél található (1. ábra). A löszfalban két szelvényt alakítottunk ki, a legnagyobb rétegvastagságú részen az a)-jelzésű, a fal peremi, elvékonyodó részén pedig a b)-jelzésű szelvényeket (2. ábra).

Az a) szelvény magassága 6,00 m, melyben paleotalaj nem fedezhető fel. A lösz makroszkóposan szinte teljesen homogén, egyveretű. A szelvényben tektonikai elmozdulásra utaló nyom nem figyelhető meg. A feltárás felső, kb. két méter vastagságú része enyhe színeltérést mutat az alsóbb rétegekhez képest. Míg az utóbbiak sárgásbarnák, addig az előbbiekké kissé sárgábbak, halvány barnássárgák. Ez főként távolról szembeötlő. A fal egészében megfigyelhető a durva kőzetliszt-dominancia. A feltárás felszínétől számított 1,60–2,00 m között fedezhető fel csupán a homokfrakció növekedése. A lösz elválása függőleges, oszlopos, hasadási lapjai 5–10 cm-re vannak egymástól. Matrikában elszórtan növényi gyökérmaradványok (pszeudomorfózák) találhatók a felső szakaszon, míg a szelvény legalsó rétegeiben barnásvörös limonitfoltok figyelhetők meg. A felszíntől számítva, mintegy 4,80–5,00 m mélységben egy

erőteljes mészkonkréciós szint vehető ki. A legkülönbözőbb formájú, szineretikus repedésekkel tagolt konkréciók ezek, melyek mérete 3-5 cm-től 8-10 cm-ig terjed.

Malakofaunája fajszám szerint közepesen gazdag, egyedszámát (2180 db) tekintve gazdagabb az a) szelvény a fentebb tárgyalt feltárás anyagánál. Benne 18 szárazföldi és 1 vízi faj fordul elő, ezek alapján a szelvény három szakaszra osztható.

A 6,00-4,40 m közötti szakasz anyagát tekintve a nagy tűrőképességű fajok összaránya igen magas (69,1 %). A melegkedvelő, szárazságtűrő fajok aránya (20,7 %), azon belül a *Chondrula tridens* faj száma egyes mintákban kiugró. A nedvesség- és nagyobb növényzeti borítottságot kedvelők számaránya (7,8 %). A fauna egy hűvösebb, azonban még mindig 15-

III. táblázat. A Majs 3. számú (Kultúrház) feltárás Mollusca-faunája A. hidegtűrő, szubhigrofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok; B. higrofil, hidegtűrő sztyepplakók; C. melegkedvelő, szárazságtűrő sztyeppelemek; D/1. nagy ökológiai tűrőképességű, zártabb növényzetet kedvelő elemek; D/2. nagy ökológiai tűrőképességű, sztyepplakó fajok; E. erdei fajok; H. vízi fajok (KROLOPP, E. és SÜMEGI, P. után)

	Perforatella rubiginosa (SCHMIDT)	Vitrea crystallina (MÜLL.)	Succinea oblonga (DRAP.)	Trichia hispida (L.)	Cecilioides acicula (MÜLL.)	Granaria frumentum (DRAP.)	Chondrula tridens (MÜLL.)	Pupilla triplicata (STUD.)	Helicopsis striata (MÜLL.)	Clausiliidae sp.	Clausilia dubia (DRAP.)	Orcula dolium (DRAP.)	Vertigo pygmaea (DRAP.)	Pupilla muscorum (L.)	Vallonia costata (MÜLL.)	Vallonia enniensis (GRED.)	Oxytoma elegans (RISSO)
mélység (m)	A.		B.		C.						D/1.		D/2.			G.	
0,00–0,40					9	6	4	3		2		1	1	1	22		
0,40–0,80		2			3	2	4	1			1				5		
0,80–1,20		1			2	6	1										
1,20–1,60						1											
1,60–2,00	1		22			3	5	1	3					7	5		46
2,00–2,40	2		1	1		6	1	2	1			2	1	3	2	1	5

	Anisus spirorbis (L.)	Valvata pulhella (STUD.)	Planorbis planorbis (L.)	Bithynia leachi (SHEPP.)	Lymnea plustris (MÜLL.)	Lymnea peregra (MÜLL.)	Bithynia tentaculata (operc.)	Anisus vortex (L.)	Gyraulus crista (L.)	Valvata piscinalis (MÜLL.)	Planorbis cornuus (L.)	Pisidium sp.	ÖSSZESEN
mélység (m)	Pp.		P.			S(F).		S.					
0,00–0,40													30
0,40–0,80	1	1									1		21
0,80–1,20													10
1,20–1,60													1
1,60–2,00	386	61	405	213	5	15	10	64	2	18	10	24	1306
2,00–2,40	104	89	38	17	18	58		19		69		4	445

16 °C júliusi középhőmérsékletű, viszonylag nedves periódusra utal, ahol a lösz képződése fákkal, facsoportokkal tagolt, jobbára nyílt vegetációjú területen mehetett végbe.

A következő 4,40-1,60 m közötti szakasz malakofaunájában jelentősen csökken a nagy tűrőképességű fajok aránya (42,3 %). Jelenlétük azonban még mindig döntő fontosságú. A termofil, szárazságtűrő taxonok számaránya erőteljes növekedéssel 46,4 %-ot ér el. Főként a xerotherm *Chondrula tridens* és a *Helicopsis striata* fajok egyedszáma magas. Néhány higrofil, hidegtűrő faj továbbra is jelen van, de elhanyagolható mennyiségben. Ez alapján tehát a klíma feltehetően melegebbé és aridabbá vált, az üledékképződés magasfűvű sztyeppen mehetett végbe.

Az 1,60-0,00 m közötti szakasz faunáját 60 %-os számaránnyal a nagy ökológiai tűrőképességű fajok uralják, azon belül a *Pupilla muscorum* faj egyedszáma kiemelkedő. Mellette megjelenik az enyhébb klímát kedvelő *Vertigo pygmaea* és a montán *Orcula dolium* is. Bár a melegkedvelő, szárazságtűrő elemek aránya az összfaunához képest erősen lecsökken (18,7 %), a termofil *Pupilla triplicata* száma a csoporton belül megemelkedik. Jelentősen megnövekszik a hidegtűrő, higrofil elemek (*Succinea oblonga*, *Trichia hispida*) és a nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok (*Vitrea crystallina*, *Perforatella rubiginosa*, *Nesovitrea hammonis*, *Euconulus fulvus*) aránya. A fauna hűvösebbé és humidusabbá váló éghajlatot igazol, ahol bokros-ligeterdős életterek bontják meg az addig túlsúlyban lévő, összefüggő nyílt, füves vegetációt. Tehát beerdősülési és lehűlési folyamat vette kezdetét. A fentiekben említett szubzóna-átmenet (*Helicopsis striata*-*Succinea oblonga*) itt is jól megfigyelhető.

A b) szelvény kialakítására azért volt szükség, mert a löszfalat közelebből szemügyre véve abban új, s ráadásul vízi fajok voltak megfigyelhetők.

A kőzetliszt itt is egyveretű, barnássárga színű. Paleotalaj nem figyelhető meg benne. A fal magassága itt mintegy 2,50 m. A szelvényből fajsámát és egyedsámát (1813 db) tekintve gazdagnak mondható fauna került elő, melyben 16 szárazföldi és 11 vízi taxon található. A malakológiai anyag révén a szelvény két részre bontható.

Az 1,60-2,40 m közötti szakasz faunájának döntő hányadát (92,3 %) a vízi fajok adják, azon belül is az időszakos vízborítást igénylő, kisebb vízben élő, mocsári elemek aránya jelentős. Benne domináns szerepűek az *Anisus spirorbis*, a *Planorbis planorbis*, a *Bithynia leachi* és a *Valvata pulchella*. Az állandó vízborítást igénylő fajok száma jóval kisebb, ezt a csoportot a *Valvata piscinalis*, a *Planorbarius corneus* és a *Pisidium sp.* képviselik. A szárazföldi elemek nagy részét a vízparti higrofil, szubhigrofil fajok (*Oxyloma elegans*, *Succinea oblonga*) adják. Elenyésző mennyiségben a termofil, szárazságtűrő és a nagy tűrőképességű fajok csoportja is jelen van. A fentiek alapján valószínűsíthető, hogy a terület ezen része a ma is a közelben (50 m) elhelyezkedő patak őséinek ártere lehetett, s így időszakosan jelentősebb vízborítás érhetett. A klíma viszonylag meleg lehetett, amire több termofil faj jelenléte is utal (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*). Feltételezhető, hogy genetikai szempontból az ártéri üledékfelhalmozódással összefonódva eolikus szállítás és akkumuláció is lejátszódott a löszképződmény ezen szakaszának kialakulása során.

A recens talajszint alatti 0,00-1,60 m közötti szakasz malakológiai anyagát szárazföldi fajok alkotják, csupán egyetlen mintában térnek vissza újra, szinte elhanyagolható számban, a vízi elemek (*Anisus spirorbis*, *Valvata pulchella*, *Planorbarius corneus*). A faunára jellemző továbbá, hogy egyedszáma meglehetősen alacsony, benne a melegkedvelő, száraz-

IV. táblázat. A Majs 2. számú (Tehéntelep) feltárás b) szelvényének Mollusca-faunája A. hidegtűrő, szubhigrofil, nagyobb növényzeti borítottságot igénylő fajok; B. higrofil, hidegtűrő sztyepplakók; C. melegkedvelő, szárazságtűrő sztyeppemek; D/1. nagy ökológiai tűrőképességű, zártabb növényzetet kedvelő elemek; D/2. nagy ökológiai tűrőképességű, sztyepplakó fajok; G. higrofil, vízparti elemek (KROLOPP, E. és SÜMEGI, P. után) Pp. időszakos vízben élő, mocsári fajok; P. mocsári fajok; S. állóvízi fajok; F. folyóvízi fajok

	Perforatella rubiginosa (SCHMIDT)																																																																																			
	Vitrea crystallina (MÜLL.)				Nesovitrea hammonis (STRÖM)				Succinea oblonga (DRAP.)				Trichia hispida (L.)				Ceciloides acicula (MÜLL.)				Granaria frumentum (DRAP.)				Chondrula tridens (MÜLL.)				Pupilla triplicata (STUD.)				Helicopsis striata (MÜLL.)				Bradybaena fruticum (MÜLL.)				Clausilia dubia (DRAP.)				Punctum pygmaeum (DRAP.)				Orcula dolium (DRAP.)				Clausiliidae indet.				Helicidae indet.				Discus rudatus (FER.)				Vertigo pygmaea (DRAP.)				Pupilla muscorum (L.)				Vallonia costata (MÜLL.)				Anisus spirorbis (L.)				ÖSSZESEN			
mélység (m)	A.				B.				C.								D/1.								E.				D/2.				H.																																																			
0,00–0,40		1			5			1	3	3	24					1			1	18					53	21			131																																																							
0,40–0,80		4			2				11	2	23					2	1	5	4	2					48	21			125																																																							
0,80–1,20		6	1					1	14	9	3						2	5	6	2	1				3	14			67																																																							
1,20–1,60		2							26	9	15			1	12	2	8	19	5	1					17	9			126																																																							
1,60–2,00		3	1						12	5	10				3	3	1			1					9	18			66																																																							
2,00–2,40					4				14	10	26	2			6				14						23	10			109																																																							
2,40–2,80		2				1			3	6	5	1			3										2	14			40																																																							
2,80–3,20	1								13	10	3	6									1				1	12			47																																																							
3,20–3,60									30	17		7									1	4			5	17			81																																																							

ságtűrő csoport fajszáma magasabb. Eltűnnek a vízparti, higrofil elemek, viszont megjelenik egy-két példányban a *Clausilia dubia* és a *Vitrea crystallina*. A fauna másik részét – bár kis számban – a nagy tűrőképességű fajok csoportja adja (*Vertigo pygmaea*, *Orcula dolium*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia costata*). A malakológiai anyag a korábbiánál kissé melegebb és szárazabb klímát és nyílt, füves-bokros vegetációt tükröz.

3.3. A Majs 3. számú (Kultúrház) feltárás

A szelvény a község kultúrháza mögötti domboldalon található. A löszfal magassága 4,00 m, abban paleoszol réteg és tektonikai elmozdulás nem figyelhető meg (2. ábra). Az üledék megjelenésében egyveretű, színe sárgásbarnától barnássárgáig változó, elválása függőleges, melynek síkjai 5-10 cm-re helyezkednek el egymástól. Rétegdőlése nem mérhető. A szelvény nagy részében a homokfrakció aránya magas, így genetikailag annak domináns része a homokos löszök közé sorolható. A malakofauna fajsámát és egyedszámát (792 db) tekintve közepesen gazdag, benne 18 szárazföldi és 1 vízi taxon fordul elő. A szelvény a fauna alapján három részre osztható.

A 3,60-2,00 m között lévő rétegek faunájának felét a termofil, szárazságtűrő fajok teszik ki, azon belül a *Granaria frumentum* és a *Chondrula tridens* száma jelentős. Egyharmadnyi részét a nagy ökológiai tűrőképességű elemek adják, abban főként az általában enyhébb periódusokra jellemző *Vallonia costata* faj domináns. Új fajként jelentkezik a *Discus*

runderatus, száma azonban elenyésző. A lösz képződése viszonylag száraz éghajlaton, nyílt növényzet mellett valósulhatott meg ebben a periódusban.

A 2,00-1,60 m közötti szakasz faunájában a melegkedvelő, szárazságtűrő elemek összaránya visszaesik 39,6 %-ra, az euryök fajok számaránya 38 % körüli értéket vesz fel. A melegkedvelők között a *Pupilla triplicata* és a *Granaria frumentum*, míg a nagy ökológiai tűrőképességűeken belül továbbra is a *Vallonia costata*, a nyílt sztyeppnövényzetet kedvelő *Pupilla muscorum* és a montán *Orcula dolium* domináns. Megjelenik a ligeterdei *Vitrea crystallina* és nagyobb számban az erdei *Clausilia dubia* is. Ennek alapján megállapítható, hogy ugyan továbbra is meleg, de humidusabb klíma alakult ki, ahol az előzőleg nyílt vegetáció jóval zártabbá vált.

Az 1,60-0,00 m közötti szakasz malakofaunájában a termofil, szárazságtűrő fajok aránya tovább csökken (28,4 %). A 2. számú feltárás a) szelvényének felső részén szintén jelentős számarány-növekedést mutató termofil *Pupilla triplicata* faj száma itt is megemelkedik a melegkedvelő csoporton belül. A nagy tűrőképességű fajok a fauna több mint felét teszik ki, tehát számuk tovább nőtt., közöttük a *Pupilla muscorum* és a *Vallonia costata*, de a montán *Orcula dolium* is nagyobb számban van jelen. A fauna fennmaradó részét a nagyobb növényzeti borítottságot és nedvesebb klímát igénylő *Discus ruderatus*, *Vitrea crystallina* és *Nesovitrea hammonis*, valamint a hidegtűrő, higrofil *Succinea oblonga* adják. A fauna hűvösebb (azonban még mindig viszonylag meleg), közepesen nedves klímát és átmeneti vegetációs állapotot igazol, ahol a korábbi periódushoz hasonlóan nyílt, füves és zártabb, bokros-erdős életterek mozaikszerűen váltakozhattak.

A feltárás már közvetlenül a Nyárad-harkányi löszvidék Mohácsi-teraszos-síkkal való találkozási peremén található. Az abban fellelhető üledék lerakódása közben a durva közetliszt-frakcióhoz jelentős mennyiségű homok keveredett, amelynek szemcséit a közeli Duna árteréről szállíthatta a szél a löszképződés színhelyére.

4. A faunák biosztratigráfiai besorolása

A fauna biosztratigráfiai besorolása viszonylag nehéz. A finomabb felosztást nem segíti igazán egyetlen faj sem. Ennek ellenére igen jellegzetes a szinte minden mintában domináns szerepű melegkedvelő, szárazságtűrő csoport jelenléte. Ezek alapján a malakológiai anyag besorolására a *Bithynia leachi-Trichia hispida* biozónán (Sümegei, P.–Krolopp, E. 1995, Fűkő, L.–Krolopp, E.–Sümegei, P. 1995) belül két szubzóna jöhet számításba:

1. Az alsó-würm végére, középső-würm elejére tehető *Helicopsis striata* malakológiai szubzóna (kb. 55-75,000 BP. évek között)
2. A középső-würm végére, felső-würm elejére tehető *Catinella arenaria* szubzóna (kb. 27-35,000 BP. évek között).

Az előző feltevés azonban több okból valószínűbb:

A *Helicopsis striata* szubzónát ugyanis jellemzi az állóvízi és ártéri fauna (közte a *Bithynia leachi*, *Valvata pulchella*), a nagy termetű fajok jelenlétével, azok hiánya a *Semilimax kotulai* szubzónára jellemző (Krolopp, E. 1983). Így tehát a szinte véletlenszerűen begyűjtött vízi fauna vizsgálata mondhatni experimentum crucis-nak bizonyul, mert annak jellege egyértelműen a *Helicopsis striata* szubzónába sorolás helyességét támasztja alá.

Másfelől a feltárások felső rétegeiből előkerült faunák egy kezdődő lehűlési periódust jeleznek, mégpedig a *Succinea oblonga* faj egyedszámának megnövekedésével, ami már a *Succinea oblonga* szubzónát jellemzi (Fűköh, L. et al. 1995, Sümegi, P.–Krolopp, E. 1995). Ebből következően tehát ez is bizonyíthatja, hogy a jellegzetesen melegkedvelő, szárazságtűrő fauna a *Helicopsis striata* szubzónába tartozhat.

5. Összefoglalás

A Majs községben és határában található három feltárás egy a Nyárád-harkányi löszvidék keleti peremén akkumulálódott löszplató feltehetően felső-pleisztocén, wurm korú üledékeit tárja elénk. A munka során begyűjtött, egyedszámában közepesen, fajszámban viszonylag gazdag malakológiai anyag összességében 23 szárazföldi és 11 vízi taxont tartalmazott. Feltehetően a *Bithynia leachi-Trichia hispida* biózónán (Sümegi, P.–Krolopp, E. 1995, Fűköh, L.–Krolopp, E.–Sümegi, P. 1995) belül vagy a *Helicopsis striata* szubzónába sorolható.

Rendkívül jellemző, hogy a fauna domináns részét, szinte minden mintában a melegkedvelő, szárazságtűrő elemek (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Pupilla triplicata*, *Helicopsis striata*) alkották, a hideghullámokat jelző fajok (*Pupilla sterri*, *Columella columella*, *Vallonia tenuilabris*) pedig teljesen hiányoztak. Megállapítható, hogy a lösz a szél halmazta fel a közeli Duna hordalékkúp-anyagából. Az üledékképződési környezet száraz térszín lehetett, ahol többnyire nyílt, füves vegetáció volt, időközönként azonban előretörtek a bokros-erdős életterek, a növényzet zártabbá vált. Az üledékképződési terület egy része rövid időre egy közeli ősfolyóvíz hatása alá került, így itt az ártéri és ártérperemi faciesek is megjelentek. A Nyárád-harkányi-sík Mohácsi-teraszos-síkkal való találkozási vonalán az üledékekben a homokfrakció arányának növekedése tapasztalható, ami feltehetően az egykori üledékképződési környezet peremi helyzetével, fekvésével magyarázható. A homokszemcsék a Duna árteréről eolikus úton szállíthatóak az akkumuláció színhelyére.

Irodalom

- Domokos, T. (1999): Adatok a nagyrévi zsidó-halom (Jász-Nagykun-Szolnok megye) felső-pleisztocén malakofaunájához. – Malakológiai Tájékoztató 17: 53–58, Gyöngyös.
- Fűköh, L.–Krolopp, E. (1988): Gebhardt Antal pleisztocén malakológiai anyagának revíziója és értékelése. – Janus Pannonius Múzeum Évk. 33: 41–51.
- Fűköh, L.–Krolopp, E.–Sümegi, P. (1995): Quaternary malacostratigraphy in Hungary. – Malacological Newsletter Suppl. 1., p. 213.
- Fűköh, L. (1997): A malakológiai vizsgálatok szerepe a régészethben. – Agria XXXIII: 109–123.
- Fűköh, L. (1999): A Péteri-tó (Kiskunsági Nemzeti Park) negyedidőszaki üledékeinek malakológiai vizsgálata. – Mal. Táj. 17: 69–74.
- Hahn, Gy. (1977): A magyarországi löszök litológiája, genetikája, geomorfológiai és kronológiai tagolása. – Földr. Ért. 26: (1) 1–28.
- Hum, L. (1999): Mohácstól délre fekvő fiatal löszszelvények paleoölológiai vizsgálatai. – Mal. Táj. 17: 37–52.

- Kerney, M.P.–Camerom, R.A.D.–Jungbluth, J.H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – p. 384, Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin.
- Krolopp, E. (1973): Negyedkori malakológia Magyarországon. – Földr. Közl. 21: (2) 161–171
- Krolopp, E. (1983): A magyarországi pleisztocén képződmények malakológiai tagolása. Kandidátusi Disszertáció Bp., pp. 1–160
- Krolopp, E.–Sümei, P. (1992): A magyarországi löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Molusca-fauna alapján. – (in: Szőőr: Fáciesanalitikai, paleobiogeokémiai és paleoökológiai kutatások). – MTA Debr. Akad. Biz., pp. 247–263, Debrecen
- Lovász, Gy.–Wein, Gy. (1974): Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése. – p. 215, Szikra Ny., Pécs
- Ložek, V. (1964): Quartermollusken der Tschechoslowakei. – Rozprawy Ústředního Ústavu Geologického 31.p. 374, Praha
- Marosi, S.–Somogyi, S. (1990): Magyarország kistájainak katasztere I. – MTA Földrajztud. Kut. Int., Bp.
- Pécsi, M.–Gerei, L.–Schweitzer, F.–Scheuer, Gy.–Márton, P. (1988): Ciklikus éghajlatváltozás és rosszabbodás visszatükröződése a magyarországi löszök és eltemetett talajok sorozatában. – Időjárás 92: (2-3) 75–86
- Pécsi, M. (1993): Negyedkor és löszkutatás. – p. 375, Akadémiai Kiadó, Bp.
- Soós, L. (1943): A Kárpát-medence Mollusca-faunája. – p. 478, Akad. K., Bp.
- Sümei, P. (1986): A lakiteleki téglagyári szelvény quartermalakológiai vizsgálata. – Mal. Táj. 8: 5–7
- Sümei, P.–Krolopp, E. (1995): A magyarországi würm korú löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca-fauna alapján. – Földt. Közl. 125: (1–2) 125–148, Bp.
- Szónoky, M. (1963): A szegedi téglagyári löszszelvény finomrétegtani tagolása. – Földr. Közl. 93: 235–243
- Szőőr, Gy.–Sümei, P.–Félegyházi, E. (1992): Szeged környéki sekélymélységű fúrások anyagának üledékföldtani és őslénytani vizsgálata, fáciestani és paleoökológiai értékelése – (in: Szőőr: Fáciesanalitikai, paleobiogeokémiai és paleoökológiai kutatások). – MTA Debreceni Akad. Biz., pp. 193–203
- Szőőr, Gy.–Sümei, P.–Hertelendi, E. (1992): Őshőmérsékleti adatok meghatározása malakohőmérő módszerrel az Alföld felső pleisztocén-holocén klímaváltozásaival kapcsolatban – (in: Szőőr: Fáciesanalitikai, paleobiogeokémiai és paleoökológiai kutatások). – MTA Debr. Akad. Biz., pp. 183–192, Debrecen
- Tóth, Á. (1999): A szegedi téglagyári feltárások anyagának üledéktani és malakológiai összehasonlítása. – Mal. Táj. 17: 59–67, Gyöngyös
- Újvári, G. (1999): Löszvizsgálatok a Nyárad-harkányi löszvidék keleti peremén. – OTDK-dolgozat, pp. 1–22, Pécs

ÚJVÁRI, Gábor
 Majs
 Károlyi Mihály u. 113.
 H-7783
 e-mail: ujga@freemail.hu