

## Kvartermalakológiai vizsgálatok a Kis-Balaton II. víztározó területén

FÜKÖH LEVENTE

**ABSTRACT:** *Quartermalacological researches on the territory of the Kis-Balaton II. water-basin (Transdanubia, Hungary)* The territory of Kis-Balaton II water-basin developed as a natural subsided area in the Quaternary (Upper Pleistocene and Holocene) in the same way as the Lake Balaton. The quartermalacological examination began in the last five years. The research question was when the lakes were formed. The palaeoecological and stratigraphical analysis of the Pleistocene and Holocene mollusc fauna of the lake (water-basin) deposits show the development of the Lake Kis-Balaton. At the end of the Pleistocene (middle Würm) the territory was covered by sandy-loess. According to the mollusc fauna the climate was cool (*Vallonia tenuilabris*, *Pupilla sterri*, *Vertigo parcedentata*, *Trichia hispida*, *Succinea oblonga* etc.) (**Bithynia leachi – Trichia hispida biozone, Succinea oblonga subzone**). At the boundary of Pleistocene-Holocene, the loess sediments were moved by the streams. In consequence of stream activity at the beginning of the Holocene period the basin was filled with fine-grained gravels and sandy sediments. The species that occur in the sediments are *Valvata piscinalis*, *Gyraulus laevis*, *Marstoniopsis scholtzi*, which like slowly moving waters (**Lithoglyphus naticoides – Valvata piscinalis biozone**). The lake was formed in the second half of the sedimentation (*Bithynia tentaculata*, *Gyraulus albus*, *Lymnaea auricularia* etc) and also the swamp (*Anisus vortex*, *Anisus spirorbis*, *Lymnaea palustris*, *Planorbis planorbis*, *Viviparus contectus*, *Valvata cristata*). The *Gyraulus riparius* appears at the end of the development of the territory. According to these species the age of the young Holocene sediments is the Subboreal Phase (**Bithynia leachi – Gyraulus riparius biozone**)

A Kis-Balaton Védő Rendszer (KBVR) területén folyó biológiai monitoring célja, hogy a természet- és környezetvédelem szakemberei képet alkothassanak azokról a folyamatokról, melyek a tározók területén napjainkban végbemennek, s ennek megfelelően dönthessenek a Balaton vízminőség megőrzési programjában. Az adatgyűjtés mind a KBVR I. ütem (Hídvégi-tó) mind a II. ütem (Fenéki-tó) területén folyamatosan történik. E munkába kapcsolódott be a Mátra Múzeum Őslénytani Gyűjteménye, mikor a hazai fiatal kialakulású süllyedésterületek malakológiai elemzése során kiemelt figyelmet fordított a Fenéki-tó területéhez tartozó Ingói-berek és Vörsi-berek területén található negyedidőszaki üledékek tanulmányozására.

Az 1998-ban kezdődött munka során több felszíni mintavételezés és fúrásszelvény készítés történt, melyek anyagainak elemzése jelentősen bővítette ismereteinket mind a pleisztocén üledékek faunáinak, mind a holocén üledékek faunáinak megismerése terén, ami azért is figyelemreméltó, mert bár a Balaton medencéjének kialakulásával igen sok munka foglalkozik, a Kis-Balaton medencéjének fiatal negyedidőszaki története mindez ideig igen kevés adattal bír. Jelen dolgozatban az eddig elkészült pleisztocén és holocén feltárások faunaelemzését ismertetem, melyek a korábbi irodalmi adatokhoz képest tovább bővítik ismereteinket a terület múltjáról.



## I. Pleisztocén üledékek

Terepbejárásaink alkalmával több ponton sikerült a pleisztocén üledékekből mintát venni, a Zimányi-sziget, a Diás-sziget, Máriaasszony-szigete, valamint a Fenékpusztai kutatóháztól DK-re található, un. Sekély-tavak területén. Az előzetes mintavételezés során megállapítottuk, hogy a legteljesebb és legtöbb malakológiai anyagot tartalmazó üledéksor feltárására az utóbbi helyen (Sekély-tavak) van lehetőség, ezért itt kezdtük meg a feltárást. A szelvény készítésében segítségünkre volt, hogy ezen a területen a KBVR II. területének kialakítása során un. homoknyerő helyek voltak, így viszonylag magas partfal állt rendelkezésünkre.

Az ásással kialakított szelvényből, mely 250 cm mély volt 12 mintát gyűjtöttünk be. Mivel az üledékben semmiféle természetes rétegzettséget nem lehetett megfigyelni, - leszámítva a felső 25 cm-es üledékösszletet, melyet humuszos homok borított (ezt a mintavételezés során eltávolítottuk) - ezért 20 cm-es közönként vettük a mintákat. A szelvény aljától a mintavételezést fúrással végeztük. A munka során 220 cm mélyről indítottuk a mintavételezést. A 270 cm-es szinten az addig sárga homokos lösz üledékeket felváltotta a szürkés-kék agyagos homok. Az utolsó minta 330 cm mélyen volt (az összmélység tekintetében 550 cm mélyen).

Az üledékből iszapolással kinyert fauna mintánkénti megoszlása az alábbi:  
(a St<sub>8</sub>-St<sub>9</sub>-St<sub>10</sub>-St<sub>15</sub>-St<sub>16</sub>-St<sub>19</sub>-St<sub>23</sub>) jelű minták malakológiai anyagot nem tartalmaztak)

### St1

Anisus spirorbis	1	Vallonia tenuilabris	10
Bithynia tentaculata	1	Valvata cristata	8
Chondrula tridens	1	Vertigo sp.	1
Cochlicopa lubrica	1		
Columella columella	4	<b>St3</b>	
Planorbis planorbis	1	Columella columella	60
Pupilla muscorum	26	Perforatella rubiginosa	2
Pupilla sterri	12	Planorbis planorbis	1
Succinea oblonga	18	Pupilla muscorum	157
Trichia hispida	1	Pupilla sterri	147
Vallonia pulchella	5	Succinea oblonga	143
Vallonia tenuilabris	6	Trichia hispida	4
Vertigo parcedentata	1	Vallonia tenuilabris	36

### St2

Anisus spirorbis	4
Bithynia tentaculata	2
Columella columella	7
Lymnaea palustris	1
Lymnaea peregra	2
Planorbis planorbis	8
Pupilla muscorum	31
Pupilla sterri	28
Succinea oblonga	31
Vallonia enniensis	3

### St4

Cochlicopa lubrica	8
Columella columella	20
Columella edentula	120
Helicidae indet	2
Pupilla muscorum	184
Pupilla sterri	86
Succinea oblonga	122
Trichia hispida	85
Vallonia tenuilabris	30

**St5**

Arianta arbustorum	2
Cochlicopa lubrica	11
Columella columella	16
Columella edentula	158
Euconulus fulvus	4
Pupilla muscorum	247
Pupilla sterri	164
Succinea oblonga	47
Trichia hispida	84

**St6**

Anisus vortex	6
Anisus vorticulus	8
Bathyomphalus contortus	19
Columella columella	1
Columella edentula	2
Lymnaea palustris	9
Oxyloma elegans	34
Pisidium sp.	2
Planorbis planorbis	12
Pupilla muscorum	3
Pupilla sterri	1
Succinea oblonga	6
Trichia hispida	3
Vallonia tenuilabris	1
Valvata pulchella	7
Vertigo parcedentata	1

**St7**

Planorbis planorbis	1
Trichia hispida	1

**St11**

Anisus vorticulus	1
Columella edentula	1
Lymnaea palustris	2
Oxyloma elegans	2
Succinea oblonga	1
Vallonia tenuilabris	1

**St12**

Anisus spirorbis	14
Anisus vortex	8
Bathyomphalus contortus	2
Columella columella	26

Columella edentula	86
Lymnaea palustris	5
Oxyloma elegans	25
Pisidium sp.	20
Planorbis planorbis	30
Pupilla muscorum	64
Pupilla sterri	1
Succinea oblonga	471
Trichia hispida	60
Vallonia tenuilabris	36
Valvata pulchella	44
Vertigo parcedentata	19
Vertigo sp.	1

**St13**

Anisus spirorbis	4
Bithynia tentaculata	1
Columella columella	5
Columella edentula	10
Lymnaea palustris	2
Oxyloma elegans	1
Pisidium sp.	1
Planorbis planorbis	1
Pupilla muscorum	23
Succinea oblonga	46
Trichia hispida	14
Vallonia enniensis	1
Vallonia tenuilabris	13
Valvata pulchella	1
Vertigo parcedentata	1

**St14**

Columella columella	1
Columella edentula	7
Perforatella rubiginosa	1
Pisidium sp.	1
Planorbis planorbis	2
Pupilla muscorum	20
Pupilla sterri	3
Succinea oblonga	31
Trichia hispida	14
Vallonia tenuilabris	3

**St17**

Pupilla muscorum	2
Succinea oblonga	5

<b>St18</b>		<b>St25</b>	
Vallonia tenuilabris	1	Columella edentula	6
		Oxyloma elegans	3
<b>St20</b>		Planorbis planorbis	3
Pupilla muscorum	2	Pupilla muscorum	7
Succinea oblonga	3	Succinea oblonga	57
Trichia hispida	1	Vallonia tenuilabris	2
Vertiginidae	1		
		<b>St26</b>	
<b>St21</b>		Succinea oblonga	1
Pupilla sp.	1		
Succinea oblonga	1	<b>St27</b>	
Trichia hispida	1	Pupilla muscorum	3
		Succinea oblonga	3
<b>St22</b>			
Planorbis planorbis	1	<b>St28</b>	
Succinea oblonga	2	Oxyloma elegans	3
Vertigo parcedentata	1	Pupilla muscorum	1
		Succinea oblonga	3
<b>St24</b>			
Succinea oblonga	1		

A feltárt rétegsor malakológiai anyaga meglehetősen egyértelmű képet ad az egykor a területet borító löszös homok faunájáról. A legkonstansabb faj a faunában a *Succinea oblonga*, mely szinte minden mintában előfordul. A tipikus pleisztocén fajok közül a *Vallonia tenuilabris*, *Columella columella*, *Vertigo parcedentata*, *Pupilla sterri* az amely egyértelműen az üledékek pleisztocén eredetére utal, s azon belül is egy hideg klímafázist jelölnek. Az üledékek részben vízi eredetére utalnak, azok a vízi fajok, *Bithynia tentaculata*, *Planorbis planorbis*, *Lymnaea peregra*, *Lymnaea palustris*, *Anisus spirorbis* melyek a 6-14. mintákban előfordulnak. A fajok a *Valvata pulchella* kivételével, mely lassan folyó vizeket kedvel, inkább nyílt állóvizekre utalnak.

Az előforduló fajok közül a *Vallonia tenuilabris*, *Vertigo parcedentata*, *Columella columella* *Pupilla sterri* tipikus lösz fajok, ezek ma nem tagjai a hazai faunának (KROLOPP, E. 1995). A hasonló hazai feltárásainkban, mint jelen esetben is jellemző a *Pupilla muscorum* *Succinea oblonga*, *Vallonia tenuilabris*, *Trichia hispida*, *Arianta arbustorum* előfordulása, nem egy esetben a felsorolt fajok dominanciája (SÜMEGI, P. – KROLOPP, E. 1995). A középső würmben a löszfaunákra a hidegtűrő elemek relatív gyakorisága a jellemző, a *Succinea oblonga* mellett a *Columella edentula* és a *Trichia hispida* előfordulása alapján a fauna pontosabb besorolása is lehetővé válik.

KROLOPP (1983) szerint az ártéri faunákban a közönséges fajok mellett a *Bithynia leachi* és a *Valvata pulchella* aránya válik uralkodóvá. A fentiekben leírt középső würmre jellemző faunakép igen jó egyezést mutat a Fenéki-tó területén feltárt üledékek faunájával, így megállapítható, hogy az üledékek a **Bithynia leachi - Trichia hispida biozóna Succinea oblonga** szubzónába sorolhatók. Ez a faunakép a Würm 2 stadiálisnak felel meg.

**1. táblázat. Kisbalaton: Sekély-tavak (ásott szelvény)**

	St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7	St11	St12
<i>Anisus spirorbis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Anisus vortex</i>	-	-	-	-	-	6	-	-	8
<i>Anisus vorticulus</i>	-	-	-	-	-	8	-	1	-
<i>Bathyomphalus cont.</i>	-	-	-	-	-	19	-	-	2
<i>Anisus spirorbis</i>	1	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bithynia tentaculata</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lymnaea palustris</i>	-	1	-	-	-	9	-	2	5
<i>Lymnaea peregra</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisidium sp.</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	20
<i>Planorbis planorbis</i>	1	8	1	-	-	12	1	-	30
<i>Valvata pulchella</i>	-	-	-	-	-	7	-	-	44
<i>Arianta arbustorum</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Chondrula tridens</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cochlicopa lubrica</i>	1	-	-	8	11	-	-	-	-
<i>Columella columella</i>	4	7	60	20	16	1	-	-	26
<i>Columella edentula</i>	-	-	-	120	158	2	-	1	86
<i>Euconulus fulvus</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-
Helicidae indet.	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Oxyloma elegans</i>	-	-	-	-	-	34	-	2	25
<i>Perforatella rubiginosa</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Pupilla muscorum</i>	26	31	157	184	247	3	-	-	64
<i>Pupilla sterri</i>	12	28	147	86	164	1	-	-	1
<i>Succinea oblonga</i>	18	31	143	122	47	6	-	1	471
<i>Trichia hispida</i>	-	-	-	85	84	3	1	-	60
<i>Trichia striolata</i>	1	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Vallonia enniensis</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vallonia pulchella</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vallonia tenuilabris</i>	6	10	36	30	-	1	-	1	36
<i>Vertigo parcedentata</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	19
<i>Vertigo sp.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	1

## II. Holocén üledékek

A szigetek közötti területek vagy állandóan, vagy időszakosan vízzel borítottak. A mintavételezés szempontjából ez utóbbiak jöhettek csak számításba, mivel a munkálatokat nyáron, ill. koraősszel végeztük.

A feltárások során egyrészt arra kerestük a választ, hogy hogyan alakult ki, illetve változott a terület a medence süllyedését követő természetes feltöltődés során, másrészt igyekeztünk feltárni az elmúlt időszakok Mollusca faunáját, hogy történeti háttérrel biztosítsunk a jelenleg is folyó monitoring jellegű malakológiai vizsgálatokhoz. A kitzűzött célok érdekében a terepbejárások alkalmával igyekeztünk olyan helyeket kiválasztani, melyeken egyrészt eltérő körülmények között ment végbe az üledékképződés, másrészt olyanokat, melyeket az elmúlt évek területrendezései nem érintettek. A mintavételi pontok kijelölésénél szem előtt tartottuk

2. táblázat. Kisbalaton: Sekély-tavak (fúrt szelvény)

	St <sub>13</sub>	St <sub>14</sub>	St <sub>17</sub>	St <sub>18</sub>	St <sub>20</sub>	St <sub>21</sub>	St <sub>22</sub>	St <sub>24</sub>	St <sub>25</sub>	St <sub>26</sub>	St <sub>27</sub>	St <sub>28</sub>
Anisus spirorbis	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bithynia tentaculata	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lymnaca palustris	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pisidium sp.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planorbis planorbis	1	2	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-
Valvata pulchella	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Columella columella	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Columella edentula	10	7	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
Oxyloma elegans	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
Perforatella rubiginosa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pupilla muscorum	23	20	2	-	2	1	-	-	7	-	3	1
Pupilla sterri	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Succinea oblonga	46	31	5	-	3	1	2	1	57	1	3	3
Trichia hispida	14	14	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Vallonia tenuilabris	14	3	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-
Vertigo parcedentata.	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Vertigo sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

azt a tényt is, hogy a különböző mintavételi helyek üledékeinek feltárása és a malakológiai anyagaiknak elemzése lehetőleg átfogó képet adjon a területen végbement változásokról.

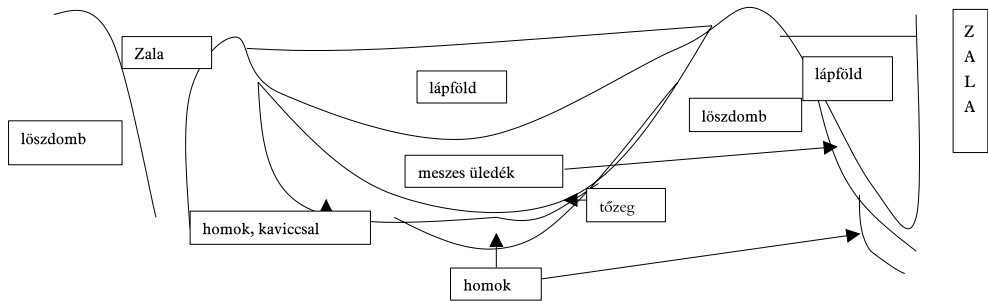
E munka érdekében az alábbi pontokon végeztünk feltárást (1. ábra):

1. Ingói berek területe, az Ingói csatorna vonalát követve, de beavatkozásmentes területeken.
2. Főnyed és Szegerdő között
3. A Vörsi berek területén
4. A Zala Balatoni beömlése környékén
5. Zalavár mellett

A közel 14 elvégzett fúrás egy részének malakológiai elemzése elkészült, melyek közül jelen dolgozatban kettőt ismertetek, az Ingói berek területén található Ingói-csatorna vonalát követő fúrások közül az I. számút, ill. a Vörsi-berekhez tartozó Főnyed és Szegerdő között készített feltárási faunáját.

Előjáróban meg kell említeni, hogy az eddigi terepi munkák (feltárások) alapján megállapítható volt, hogy a terület mai képét (az antropogén hatásokat nem számítva) fokozatosan nyerte el, ez a fokozatosság azonban nem jelentett egyenletességet (2. ábra). Egy-egy szelvény a kialakulás folyamatának egy-egy eseményét rögzíti, átfogó, az egész területre nézve általános fejlődési képet csak a teljes kutatás lezárását követően lehet felvázolni.

1. Ingói-csatorna (a szivattyúház közelében) a 2 hm-es kő melletti bejáronál a csatorna Ny-i partján túl. A terület a mintavételezés időpontjában szárazon volt, de már 20 cm mélyen megjelent a talajvíz, így a fúrásmintákat víz alól gyűjtöttük (a mintákat kb. 20 cm-enként vettük). A felső 150-160 cm fekete lápföld, ezt követően karbonátiszap feldúsulást találtunk. 230 cm mélyen változott az üledék minősége, itt már a meszes lápföld egyre inkább homokkal kevert. 250 cm mélyen megjelentek az első apró szemű kavicsok. 300 cm mélyen a kavicsok nagysága jelentősebb, nem ritka a dió nagyságú méret sem. Ebben a rétegben már lápföld nem fordul



**2. ábra: A Kvarter üledékek elhelyezkedése a Kisbálatonon: Tározó II. területén, a zalvári híd és a fenékpusztai vízmű között (a rekonstrukció a fúrások alapján készült)**

elő, az üledék szürke homok. A mintavételt 340 cm mélyen fejeztük be, mert a finomszemű homok fúróval való kiemelése lehetetlenné vált. A feltárás során 16 mintát gyűjtöttünk.

Az alábbiakban tekintsük át a minták malakológiai anyagát:

#### **KB I/1**

Acroloxus lacustris	6
Aegopinella minor	5
Anisus spirorbis	23
Anisus vortex	34
Anisus vorticulus	27
Bithynia leachi	15
Bithynia tentaculata op.	53
Bithynia tentaculata	6
Carychium minimum	15
Cochlicopa lubrica	9
Euconulus fulvus	4
Gyraulus albus	12
Gyraulus crista	29
Hippeutis complanatus	8
Lymnaea palustris	6
Lymnaea peregra	4
Lymnaea stagnalis	3
Oxyloma elegans	9
Pisidium sp.	5
Planorbis planorbis	89
Pupilla muscorum	2
Segmentina nitida	19
Vallonia costata	15
Vallonia pulchella	10
Valvata cristata	95

#### **KB I/2**

Acroloxus lacustris	2
Anisus spirorbis	3
Anisus vortex	1
Bithynia tentaculata	146
Bithynia tentaculata	17
Carychium minimum	2
Gyraulus albus	5
Gyraulus crista	7
Lymnaea peregra	2
Lymnaea stagnalis	1
Marstoniopsis scholtzi	5
Oxyloma elegans	4
Pisidium sp.	2
Planorbis planorbis	10
Segmentina nitida	1
Succinea oblonga	1
Vallonia costata	1
Valvata cristata	7
Valvata piscinalis	16
Vertigo angustior	1
Viviparus sp.	1
Valvata piscinalis	14
Vertigo antivertigo	3

**KB I/3.**

Acroloxus lacustris	26
Anisus spirorbis	22
Anisus vortex	3
Bathyomphalus contortus	2
Bathyomphalus contortus	1
Bithynia leachi	19
Bithynia tentaculata op.	116
Bithynia tentaculata	55
Carychium minimum	14
Cochlicopa lubrica	2
Euconulus fulvus	1
Gyraulus albus	20
Gyraulus crista	48
Hippeutis complanatus	8
Lymnaea auricularia	5
Lymnaea palustris	1
Lymnaea peregra	14
Lymnaea stagnalis	5
Marstoniopsis scholtzi	6
Nesovitrea hammonis	3
Oxyloma elegans	18
Pisidium sp.	27
Planorbis planorbis	62
Segmentina nitida	26
Vallonia enniensis	6
Vallonia pulchella	9
Valvata cristata	208
Valvata piscinalis	38

**KB I/4.**

Acroloxus lacustris	8
Anisus vorticulus	4
Bithynia leachi	20
Bithynia tentaculata	25
Bithynia tentaculata op.	24
Carychium minimum	16
Cochlicopa lubrica	1
Gyraulus albus	15
Gyraulus crista	20
Hippeutis complanatus	3
Lymnaea auricularia	3
Lymnaea peregra	18
Lymnaea stagnalis	4
Marstoniopsis scholtzi	1

Nesovitrea hammonis	6
Oxyloma elegans	5
Pisidium sp.	2
Planorbis planorbis	47
Pupilla muscorum	1
Segmentina nitida	13
Vallonia costata	1
Vallonia enniensis	1
Vallonia pulchella	2
Valvata cristata	89
Valvata piscinalis	19
Vertigo pygmaea	2

**KB I/5.**

Acroloxus lacustris	7
Anisus vorticulus	9
Bathyomphalus contortus	2
Bithynia leachi	11
Bithynia tentaculata op.	56
Bithynia tentaculata	13
Carychium minimum	46
Gyraulus albus	11
Gyraulus crista	50
Hippeutis complanatus	7
Lymnaea palustris	1
Lymnaea peregra (veggyes)	30
Lymnaea stagnalis	5
Marstoniopsis scholtzi	1
Nesovitrea hammonis	2
Pisidium sp.	2
Planorbis planorbis	80
Segmentina nitida	46
Succinea putris	8
Vallonia pulchella	25
Valvata cristata	61
Valvata piscinalis	38
Vertigo pygmaea	1

**KB I/6.**

Anisus vorticulus	1
Bithynia leachi	5
Bithynia tentaculata op.	30
Bithynia tentaculata	14
Carychium minimum	12
Cochlicopa lubrica	1

Gyraulus albus	18	<b>KB I/9.</b>	
Gyraulus crista	7	Bithynia tentaculata op.	4
Gyraulus laevis	2	Bithynia tentaculata	1
Hippeutis complanatus	1	Cochlicopa lubrica	1
Lymnaea peregra	23	Nesovitrea hammonis	1
Lymnaea stagnalis	1	Oxyloma elegans	1
Oxyloma elegans	1	Perforatella rubiginosa	1
Pisidium sp.	1	Planorbis planorbis	3
Planorbis planorbis	28	Pupilla muscorum	6
Segmentina nitida	22	Succinea oblonga	11
Vallonia pulchella	22	Vallonia costata	1
Valvata cristata	32	Vallonia enniensis	2
Valvata piscinalis	46	Vallonia pulchella	11
		Valvata cristata	1
		Valvata piscinalis	3
		Vertigo pygmaea	1
<b>KB I/7.</b>		<b>KB I/10</b>	
Anisus vorticulus	1	Bithynia tentaculata op.	1
Bithynia tentaculata op.	9	Bithynia tentaculata	1
Bithynia tentaculata	4	Lymnaea peregra	1
Carychium minimum	1	Pisidium sp.	1
Granaria frumentum	1	Pupilla muscorum	2
Gyraulus albus	1	Succinea oblonga	2
Gyraulus crista	1	Vallonia enniensis	1
Hippeutis complanatus	1	Vallonia pulchella	3
Lymnaea palustris	1	Valvata cristata	2
Lymnaea stagnalis	1	Valvata piscinalis	1
Planorbis planorbis	9		
Pupilla muscorum	3	<b>KB I/11.</b>	
Succinea oblonga	5	Anisus vorticulus	1
Vallonia costata	1	Cochlicopa lubrica	1
Vallonia pulchella	18	Gyraulus albus	1
Valvata cristata	4	Gyraulus crista	1
Valvata piscinalis	10	Gyraulus laevis	1
Vertigo pygmaea	2	Pisidium sp.	8
		Pupilla muscorum	2
<b>KB I/8.</b>		Succinea oblonga	3
Bithynia tentaculata op.	2	Trichia hispida	1
Hippeutis complanatus	2	Vallonia enniensis	2
Perforatella rubiginosa	2	Vallonia pulchella	6
Planorbis planorbis	2	Valvata cristata	1
Pupilla muscorum	3		
Segmentina nitida	1	<b>KB I/12.</b>	
Succinea oblonga	9	Bithynia tentaculata	2
Vallonia costata	3	Carychium minimum	1
Vallonia pulchella	10		
Valvata cristata	4		
Valvata piscinalis	2		

Lymnaea stagnalis	1	Lymnaea truncatula	1
Nesovitrea hammonis	1	Pupilla muscorum	1
Oxyloma elegans	1	Succinea oblonga	3
Pisidium sp.	1	Vallonia cf. tenuilabris	1
Planorbis planorbis	1	Vallonia pulchella	2
Pupilla muscorum	1	Valvata cristata	1
Succinea oblonga	5		
Vallonia costata	1	<b>KB I/14</b>	
Vallonia pulchella	4	Acroloxus lacustris	1
Valvata cristata	3	Bithynia leachi	1
Valvata piscinalis	2	Bithynia tentaculata op.	1
		Planorbis planorbis	1
<b>KB I/13.</b>		Vallonia pulchella	1
Bithynia tentaculata	1	Valvata cristata	3
Helicidae indet kagylótöredék	1	Valvata piscinalis	1
Lymnaea peregra	1		

A feltárt faunában mindössze egy faj (*Vallonia tenuilabris*) egy példánya (I/13 minta) tipikus pleisztocén elem. Ennek ismeretében megállapíthatjuk, hogy az üledékek képződése nagy valószínűséggel a holocénben történt. A vízi és szárazföldi fajok aránya közel azonos (54,6 % vízi és 45,4 % szárazföldi) az egyedszám gyakoriság azonban az I/1-I/7 mintákban egyértelműen a vízi fajok dominanciáját mutatja, mely egyes mintákban (pl. I/3) meghaladja a 90 %-ot, de a többi mintában is 80-90 % körül mozog.

A rétegsor fiatalabb mintáinak faunájában előforduló karakterfajok alapján az alábbi információkat rögzíthetjük: A víz mozgására utaló fajok között találjuk a *Valvata piscinalis*-t, mely legnagyobb egyedszám gyakoriságot az I/6 mintában mutat (17,2 % relatív gyakoriság), ahol kavicsot is találunk, illetve a *Gyraulus laevis*, mely szintén erre az üledéktípusra jellemző. A víz mozgására egyrészt a faunakép, másrészt az üledékekben előforduló kavicsok is utalnak, melyek 120-130 cm mélységben jelennek meg először az üledékben.

A mintákban előfordul a *Marstoniopsis scholtzi*, mely az irodalmi adatok szerint szintén a mozgó vizeket kedveli. Ennek a fajnak a faunában való előfordulása mindenképpen figyelemre méltó, mert a faj ez idáig csak dunántúli holocén üledékből ismert (KROLOPP, E.-VÖRÖS, I. 1982, FÜKÖH, L. 2000). Az eddigi adatok szerint csak idősebb holocén üledékekből mutatták ki. Ha ezt a tényt elfogadjuk, akkor a faj előfordulása alapján azt mondhatjuk, hogy az üledékek jelentős része az idősebb holocénben rakódott le a területen.

A teljes rétegsor üledék és faunaelemzése alapján valószínűsíthetünk egy pleisztocén végi, holocén eleji üledékképződést, mivel a feltárt rétegsor alján a homokos kavics, ill. kavicsos homok üledékekben, a folyóvízi jellegű kevert faunában, a mintasor alján előfordul a *Vallonia tenuilabris*, mint pleisztocén elem, illetve a *Trichia hispida*, mint a pleisztocén üledékek egyik domináns faja, a két faj minden valószínűség szerint áthalmazódás és szállítódás útján került az üledékbe, hiszen a lápos területekből kiemelkedő "szigeteket" felépítő homokos löszben tömegesen vannak jelen. Ha egy kicsit alaposabb elemzésnek vetjük alá az un. szárazföldi faunát, melyek a hazai holocén süllyedékterületek szárazföldi faunáit tekintetbe véve igen jelentősnek mondható (20 faj, 45,4 %) megállapíthatjuk, hogy a szárazföldi faunában 12 olyan faj van, mely a pleisztocén faunának is tagja volt s ezek közül egyes fajok számottevően csak az I/6 mintától mélyebb üledékekben fordulnak elő (*Vallonia tenuilabris*, *Succinea oblonga*, *Val-*

*lonia pulchella*) ott ahol az üledék kavicsot is tartalmaz. Ez az egyezés, felvetheti azt az elképzelést is, hogy ezek esetleg a pleisztocén üledékekből áthalmozással kerültek az üledékekbe.

Az egyértelműen mozgó vízre utaló üledékekben (I/14-I/7), melyeknek a faunájában konstans elemként a *Valvata piscinalis* és egyes esetekben a *Gyraulus laevis* kimutatható, a tipikus mocsári fajok hiányát állapíthatjuk meg, azoknak robbanásszerű megjelenése a láp-föld jellegű üledékekben, az I/6 mintától következik be. Ezekben az üledékekben a mozgó vízre utaló fajok már alárendelt szerepet játszanak, de minden mintában jelen vannak, mint ahogy ma is a recens faunában megfigyelhetők a terület egyes pontjain.

A fentiekben tett megállapítások alapján azt mondhatjuk, hogy az Ingói-bereknek ezen a pontján a holocén elején a folyóvíz által szállított üledékek rakódtak le. Az üledék típusa (kavicsos homok, homokos kavics) és a benne előforduló fajok alapján erőteljesebb vízmozgásra enged következtetni (**Lithoglyphus naticoides – Valvata piscinalis biozóna**), majd a feltöltődés következtében a vízmozgás energiája csökkent, megkezdődött az állóvizekre jellemző üledékek kialakulása (**Gyraulus albus - Bithynia tentaculata biozóna**) végül pedig a nagymennyiségű növényzet jelenléte miatt a mocsári környezet kialakulása. A faunában előforduló szárazföldi fajok egyrészt mint a folyóvizekre jellemző kevert fauna tagjai kerültek az üledékbe (esetleg a pleisztocén üledékekből áthalmozással), másrészt a mocsár kialakulásának időszakában lehettek a területen időszakosan szárazzá váló területek, mint napjainkban is, ahol ezek a fajok időszakosan megjelentek. Ezt a faunaképet legjobban az I/1 minta mutatja.

### 3. táblázat. Kisbalaton: Ingói-csatorna partján (a szivattyúház közelében)

KB	I/1	I/2	I/3	I/4	I/5	I/6	I/7	I/8	I/9	I/10	I/11	I/12	I/13	I/14
Acroloxus lacustris	6	2	26	8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Anisus spirorbis	23	3	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anisus vortex	34	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anisus vorticulus	27	-	-	4	9	1	1	-	-	-	1	-	-	-
Bathyomphalus cont.	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bithynia leachi	15	-	19	20	11	5	-	-	-	-	-	-	-	1
Bithynia tent. op.	53	146	116	24	56	30	9	2	4	1	-	2	-	1
Bithynia tentaculata	6	17	55	25	13	14	4	-	1	1	-	-	1	-
Gyraulus albus	12	5	20	15	11	18	1	-	-	-	1	-	-	-
Gyraulus crista	29	7	48	20	50	7	1	-	-	-	1	-	-	-
Gyraulus laevis	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-
Hippeutis complanatus	8	-	8	3	7	1	1	2	-	-	-	-	-	-
Lymnaea palustris	6	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Lymnaea peregra	4	2	19	18	30	23	-	-	-	1	-	-	1	-
Lymnaea stagnalis	3	1	50	4	5	1	1	-	-	-	-	1	-	-
Lymnaea auricularia	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lymnaea truncatula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Marstoniopsis scholtzi	-	5	6	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pisidium sp.	5	2	27	2	2	1	-	-	-	1	8	1	-	-
Planorbis planorbis	89	10	62	47	80	28	9	2	3	-	-	1	-	1
Segmentina nitida	19	1	26	13	46	22	-	1	-	-	-	-	-	-
Valvata cristata	95	7	208	89	61	32	4	4	1	2	1	3	1	3
Valvata piscinalis	14	16	38	19	38	46	10	2	3	1	-	2	-	1
Viviparus contectus	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Aegopinella minor</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carychium minimum</i>	15	2	14	16	46	12	1	-	-	-	-	1	-	-
<i>Cochlicopa lubrica</i>	9	-	2	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Euconulus fulvus</i>	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Granaria frumentum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Helicidae indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nesovitrea hammonis</i>	-	-	3	6	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Oxyloma elegans</i>	9	4	18	5	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Pupilla muscorum</i>	2	-	-	1	-	-	3	3	6	2	2	1	1	-
<i>Perforatella rubiginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
<i>Succinea oblonga</i>	-	1	-	-	-	-	5	9	11	2	3	5	3	-
<i>Succinea putris</i>	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichia hispida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Vallonia costata</i>	15	1	-	1	-	-	1	3	1	-	-	1	-	-
<i>Vallonia enniensis</i>	-	-	6	1	-	-	-	-	2	1	2	-	-	-
<i>Vallonia pulchella</i>	10	-	9	2	25	22	18	10	11	3	6	4	2	1
<i>Vallonia tenuilabris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Vertigo antivertigo</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vertigo angustior</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vertigo pygmaea</i>	-	-	2	-	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-

2. A Főnyed és Szegerdő közötti területen, a Kis-Marót-völgyi csatorna partján elvégzett mintavételezés szelvényből történt. Ezen a területen igen vékony, de csigamaradványokban igen gazdag holocén üledéket tártunk fel. A 30 cm vastag lápföld sárga löszös üledékekre települt. Feltehetően a lápföld alatti üledékek a feltöltődő medencében sokáig szigetszerűen emelkedhettek ki, s ezért azokon csak a feltöltődés egy kései szakaszában jelent meg a vízborítás. A feltárt fauna igen gazdag mocsári csigaközösségre utal:

<b>F1</b>		<i>Lymnaea auricularia</i>	28
		<i>Lymnaea truncatula</i>	5
Vízi fajok:		<i>Pisidium</i> sp.	55
		<i>Planorbis planorbis</i>	107
<i>Acroloxus lacustris</i>	29	<i>Planorbis barbus</i>	4
<i>Anisus spirorbis</i>	29	<i>Physa fontinalis</i>	25
<i>Anisus vortex</i>	21	<i>Segmentina nitida</i>	96
<i>Anisus vorticulus</i>	37	<i>Valvata cristata</i>	638
<i>Bithynia leachi</i>	79	<i>Valvata piscinalis</i>	10
<i>Bithynia tentaculata</i> op.	65	<i>Viviparus contectus</i>	3
	(63 <i>tentaculata</i> , 2 <i>leachi</i> )		
<i>Bithynia tentaculata</i>	151	Szárazföldi fajok	
<i>Gyraulus albus</i>	4		
<i>Gyraulus crista</i>	51	<i>Carychium minimum</i>	71
<i>Gyraulus riparius</i>	13	<i>Cepaea</i> sp.	2
<i>Hippeutis complanatus</i>	40	<i>Cochlicopa lubrica</i>	7
<i>Lymnaea palustris</i>	20	<i>Euconulus fulvus</i>	3
<i>Lymnaea peregra</i>	51	<i>Nesovitrea hammonis</i>	3
<i>Lymnaea stagnalis</i>	23	<i>Oxyloma elegans</i>	63

Oxychilus glaber	4	Vallonia enniensis	28
Perforatella rubiginosa	3	Vallonia pulchella	22
Succinea oblonga	8	Vertigo antivertigo	47
Succinea putris	8	Vertigo pygmaea	4

A faunában, mely 37 fajt tartalmaz a vízi fajok aránya 62,2 %. A szárazföldi fajok jelenléte az időszakosan száraz területek kialakulásával magyarázható elsődlegesen, de az sem kizárt, hogy a feltöltődés idején mozgó víz általi szállítás is történt. Az üledék egyértelműen ezt a tényt nem támasztotta alá, de a vízi faunában jelenlévő (0,01 % gyakoriságú) *Valvata piscinalis* utalhat erre a tényre.

Az előző mintasor (Ingói-csatorna I.) vízi faunájával szemben mindenképpen szembetűnő az un. nagytestű mocsári fajok (*Planorbarius corneus*, *Lymnaea stagnalis*, *Lymnaea peregra*) nagyobb relatív gyakorisága. Ugyancsak érdemes megemlíteni hogy míg az Ingói-be-rekben feltárt faunában a *Bithynia tentaculata* faj házai és az un. operculum lemezek közötti arány utóbbiak javára tolódik el (pl. az I/2 mintában az operculumok száma 146, míg a házak száma mindössze 17), addig a Főnyednél feltárt mintában a 151 ház mellett mindössze 63 operculum került elő. A malakológus körökben elfogadott elmélet szerint ez az arányeltolódás is jelezheti a víz mozgását, ugyanis az elpusztult és bomlásnak indult lágy részek miatt a ház gázzal töltődik meg, aminek következtében a víz könnyen elszállítja, míg a leváló operculumok lesüllyednek az alzatra, s helyben temetődnek be.

A feltárt fauna jelentőségét a benne előforduló *Gyraulus riparius* adja (13 példány, ami hazai viszonylatban jelentősnek mondható). Az eddig elvégzett feltárások szerint csak ebben a Főnyed mellett feltárt faunában fordult elő a faj. A holocén faunák biosztratigráfiai tagolása szerint (Fűköh, L. 1991) a faj megjelenése Magyarországon a holocén fiatal szakaszában, a szubboreálisban van. A *Gyraulus riparius* megjelenése mellett másik szembetűnő tény, hogy ebben a faunában a *Bithynia leachi* relatív gyakorisága nagyobb, mint a *Bithynia tentaculata* relatív gyakorisága. Ez az eddigi vizsgálatok szerint szintén a holocén fiatal üledékeiben fordul elő, amikor az addig viszonylag enyhe klíma romlik, s a melegkedvelő *B. tentaculata* aránya visszaszorul (FÜKÖH, L. 1995).

Ezeknek a malakológiai adatoknak az alapján lehetséges az üledék keletkezési korának behatárolása is, mely nagy valószínűséggel a szubboreálisban következett be (***Bithynia leachi* - *Gyraulus riparius* biozóna**).

#### 4. táblázat. Kisbalaton: Vörs (falu előtt, a csatorna partján)

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>
Acroloxus lacustris	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Anisus vortex	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Anisus vorticulus	2	10	-	-	-	-	-	-	-
Aplexa hypnorum	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Bathymorphalus cont.	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Bithynia leachi	10	20	-	-	-	-	1	-	-
Bithynia tent. op.	-	42	-	-	-	2	-	-	-
Bithynia tentaculata	57	116	8	1	-	6	1	1	1
Gyraulus albus	-	9	-	-	-	1	1	-	-
Gyraulus crista	3	45	-	-	-	1	1	3	1

**Kisbalaton: Vörs (falu előtt, a csatorna partján)**

<i>Gyraulus laevis</i>	-	-	4	-	-	-	1	-	-
<i>Hippeutis complanatus</i>	-	9	-	-	-	1	-	-	1
<i>Lymnaea palustris</i>	8	24	-	-	-	-	1	-	-
<i>Lymnaea peregra</i>	40	10	1	-	-	7	-	-	-
<i>Lymnaea stagnalis</i>	-	12	-	-	-	1	-	-	1
<i>Lymnaea truncatula</i>	3	10	1	-	1	-	1	2	-
<i>Lymnaea aggl.</i>	-	77	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisidium sp.</i>	17	42	1	-	-	-	-	1	-
<i>Planorbis planorbis</i>	22	110	5	6	1	9	-	1	2
<i>Planorbarius corneus</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Segmentina nitida</i>	2	3	-	-	-	1	-	-	-
<i>Valvata cristata</i>	321	653	16	8	4	26	8	-	5
<i>Valvata piscinalis</i>	-	1	1(pu)	-	-	-	1	-	-
<i>Viviparus contectus</i>	4	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carychium minimum</i>	163	41	1	-	-	1	-	-	-
<i>Chondrula tridens</i>	1	2	4	-	-	1	-	-	1
<i>Cochlicopa lubrica</i>	23	8	1	-	-	-	-	-	-
<i>Euconulus fulvus</i>	4	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Granaria frumentum</i>	-	4	11	1	1	8	1	3	1
<i>Nesovitrea hammonis</i>	21	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limacidae ind.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxyloma elegans</i>	12	17	1	-	-	-	2	-	-
<i>Pupilla muscorum</i>	6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Perforatella rubiginosa</i>	27	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Succinea oblonga</i>	159	105	10	3	1	14	-	1	1
<i>Truncatellina cylindrica</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vallonia costata</i>	16	18	2	-	-	2	-	-	-
<i>Vallonia enniensis</i>	120	177	2	-	-	4	2	1	2
<i>Vallonia pulchella</i>	7	66	43	6	6	20	4	2	3
<i>Vertigo antivertigo</i>	38	58	5	2	2	1	1	-	-
<i>Vertigo angustior</i>	37	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vertigo pygmaea</i>	18	30	7	-	1	-	-	-	-
<i>Vertigo pusilla</i>	-	20	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vertigo moulinsiana</i>	-	1	-	-	-	1	-	-	-

A fentiekben bemutatott feltárások faunái alapján rekonstruálható területfejlődés három eltérő üledékképződésre utal, mely egyrészt kronológiailag egymást követő eseményeket rögzít, másrészt kiválóan példázza a terület kialakulásának ma is megfigyelhető mozaikosságát. A folytatódó üledékfeltárások és faunaelemzések várhatóan további adatokkal gazdagítják majd a Kis-Balaton medencéjéről, annak kialakulásáról, a medencében végbement szukcessziós folyamatokról eddig meglévő ismereteinket. A malakológiai vizsgálatokkal párhuzamosan megindult paleobotanikai és palynológiai vizsgálatok eredményei pedig várhatóan korrelálhatók lesznek a malakológiai eredményekkel.

## Irodalom

- FÚKÖH, L. (1991): Examination on Faunal-history of the Hungarian Holocene mollusc fauna (Characterisation of the Succession Phase).- *Fol. Hist.-nat. Mus Matr.* 16:13-28.
- FÚKÖH, L. (1995): Holocene malacostratigraphy in Hungary (in Fűköh-Krolopp-Sümegei: Quaternary Malacostratigraphy in Hungary).- *Malacological Newsletter Suppl.* 1:113-198.
- FÚKÖH, L. (2000): Két időszakosan előforduló Hydrobiidae (Mollusca: Gastropoda) Magyarországon, a Dunántúl fiatal negyedidőszaki üledékeiben.- *Mal. Táj.* 18:81-84.
- KÖLTŐ, L. – VÁNDOR, L. (1996): Évezredek üzenete a láp világából. ( Régészeti kutatások a Kis-Balaton területén 1979-1992).-Kaposvár – Zalaegerszeg pp:1-160.
- KROLOPP, E. (1983): Biostratigraphic division of Hungarian Pleistocene Formations according to their Mollusc fauna.- *Acta Geol. Hung.* 26:62-89.
- KROLOPP, E.-VÖRÖS, I. (1982): Macro-Mammalia és Mollusca maradványok a Mezőlak-Szélmező pusztai tőzegteleptől.- *Folia Museum Historico-Naturalia Bakonyiensis* 1:39-64.
- KROLOPP, E. (1995): Biostratigraphic division of Pleistocene formations in Hungary according to their Mollusc Fauna. (in Fűköh-Krolopp-Sümegei: Quaternary Malacostratigraphy in Hungary)- *Malacological Newsletter. Suppl. I:*17-78.
- SÜMEGI, P. – KROLOPP, E. (1995): A magyarországi würm korú löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca-fauna alapján.-*Földtani Közlöny* 125(1-2): 125-148.

FÚKÖH Levente  
Mátra Múzeum  
H-3200 GYÖNGYÖS,  
Kossuth u. 40.  
lfukoh@egon.gyaloglo.hu