

**Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence of *Columella edentula* (DRAPARNAUD 1805). Part I.**

by

**Tamás Domokos**

**Abstract:** The author investigates the occurrence of the species *Columella edentula* in the Szépapó forest.

**Keywords:** *Columella edentula*, occurrence.

### Introduction

Besides the occurrence of the species *Vertigo angustior* and *Vertigo moulinsiana* (DOMOKOS, T. 1997), another malacological curiosity, the *Columella edentula* was found in the surrounds of the fish-ponds of Biharugra, Körös-Maros National Park Authority (KALIVODA, B. 1999). The occurrence of the *Columella edentula* is situated in the Szépapó forest near Geszt, which location is bordered by a dead river arm called Holt-Korhány in the geographical region Kis- and Nagy-Sárrét (Fig. 1).

According to KAKAS, J. (1960) the summers in this territory are moderately dry and hot, the climate is dry-subhumid. The annual mean temperature is 10.6-10.8 °C, July mean temperature is 21.5-22.0 °C. The annual amount of precipitation is 520-540 mm (ANDÓ, M. 1974). Geomorphologically, the region is a small basin of Upper Pleistocene origin, covered mainly meadow soils.

The Szépapó forest is classified into the Crisicum floral subprovince, zoogeographically it belongs to the Pannonicum province.

Natural condition of the region (Fig. 2) was modified in the XIX. century with the regulations of the Sebes-Körös river. Subsequently to the regulations, Korhány ditch, which once had drained the areas between Várdles and Nagyszalonta, dried out gradually. Nowadays, only some 150-year-old trees are the witnesses of the past environment. The present conditions in Vátyonpuszta near the Holt-Korhány were significantly modified by plantations between 1934 and 1944 (960 morgens) (MÜLLER, 1980). As it is shown in the map of the Szépapó forest (Fig. 3), the plantation is a forest-steppe environment, 90 m a.s.l.

Botanical results on the Szépapó forest is discussed by KERTÉSZ, É. (1997).

### Previous studies, materials and methods

First, KOVÁCS, GY. investigated the malacofauna of the Szépapó forest and the Holt-Korhány in the summer of 1979 (Database of the Munkácsy Mihály Museum, No.

### Domokos Tamás

**A geszti Szépapó-(Vátyoni-) erdő (Békés megye) malakofaunája és a fogatlan oszlopcsigá [*Columella edentula* (DRAPARNAUD 1805)] előfordulásának körülményei. I. rész**

**Kivonat:** Szerző a fogatlan oszlopcsigá (*Columella edentula*) Szépapó-erdei előfordulásának körülményeit vizsgálja.

**Kulcsszavak:** fogatlan oszlopcsigá, előfordulás.

### Bevezetés

A Körös-Maros Nemzeti Park biharugrai halastavak és környéke egységében (KALIVODA, B. 1999) újabb malakológiai kuriózum, a *Columella edentula* került elő a *Vertigo angustior* és a *Vertigo moulinsiana* fajokat követően (DOMOKOS, T. 1997). A *Columella edentula* lelőhelye a Kis- és a Nagy-Sárrét vidéke kistájában fekvő, a Holt-Korhány kanyarulata által határolt geszti Szépapó-erdőben található (1. ábra).



Fig.1. The location of the Szépapó forest near Geszt in the eastern part of the Hungarian Plain, between the Körös rivers.

1. ábra: A geszti Szépapó-erdő földrajzi helyzete az Alföld keleti részén, a Körösök deltájában

A területet KAKAS, J. (1960) természetes kritériumok alapján meleg, mérsékelt száraz, forró nyarúnak; száraz, szubhumid nedvesség ellátottságúnak titulálja. A régióban az évi átlaghőmérséklet 10,6-10,8 °C, a júliusi középhőmérséklet pedig 21,5-22,0 °C között változik. A csapadék csupán 520-540 mm közötti érték (ANDÓ, M. 1974). A terület geomorfológiailag egy felső pleisztocén elgátlott kismedence, amelynek felszínét zömmel réti

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

2119-1997). These data were absent from the work of KOVÁCS GY. (1980) on the "Outlines of the mollusc fauna of Békés county". After 18 years, I made quadrat sampling and direct search in the autumn of 1997 in 3 sites of the forest. I found 17 land snails and 6 freshwater taxa:

*Viviparus contectus* (MILLET)  
*Carychium tridentatum* (RISSO)  
*Lymnaea stagnalis* (LINNÉ)  
*Planorbarius corneus* (LINNÉ)  
*Planorbis planorbis* (LINNÉ)  
*Segmentina nitida* (O. F. MÜLLER)  
*Cochlicopa* sp.  
*Columella edentula* (DRAPARNAUD)  
*Truncatellina cylindrica* (FÉRUSSAC)  
*Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD)  
 \* *Vallonia pulchella* (O. F. MÜLLER)  
*Sphaerium corneum* (LINNÉ)  
*Acanthinula aculeata* (O. F. MÜLLER)

talajok borítják. A Szépapó-erdő a Crisicum flórajárásba, s azon belül a Körös-vidék és Érmellék tájegységbe, állatföldrajzilag pedig a Pannonicumba tartozik (Bába, K. 1980a).

A terület természetes állapotát (2. ábra) a XIX. század második felében a Sebes-Körösön végrehajtott szabályozás szüntette meg. A vízszabályozást követően a Várdles és Nagyszalonta közötti terület vadvizet egykoron levezető Korhány egyre jobban kiszáradt, s napjainkra csupán közvetlenül az ér közelében maradt meg a vízszabályozás előtti idők tanújaként néhány 150 év körüli famatuzsálem. A Holt-Korhány körüli Vátyonpuszta mai képét az 1934 és 1944 közötti erdőtelepítések (960 kat. h) alaposan átformálták (MÜLLER, 1980). Amint az a Szépapó-erdőt bemutató 10.000-es térképből (3. ábra) is kitűnik, a 90 mBf fekvésű telepített erdő jelentős része nem összefüggő állományú, hanem inkább erdőpuszta jellegű.

A Szépapó-erdő botanikai viszonyairól KERTÉSZ, É. 1997-ben készült munkájában számol be.

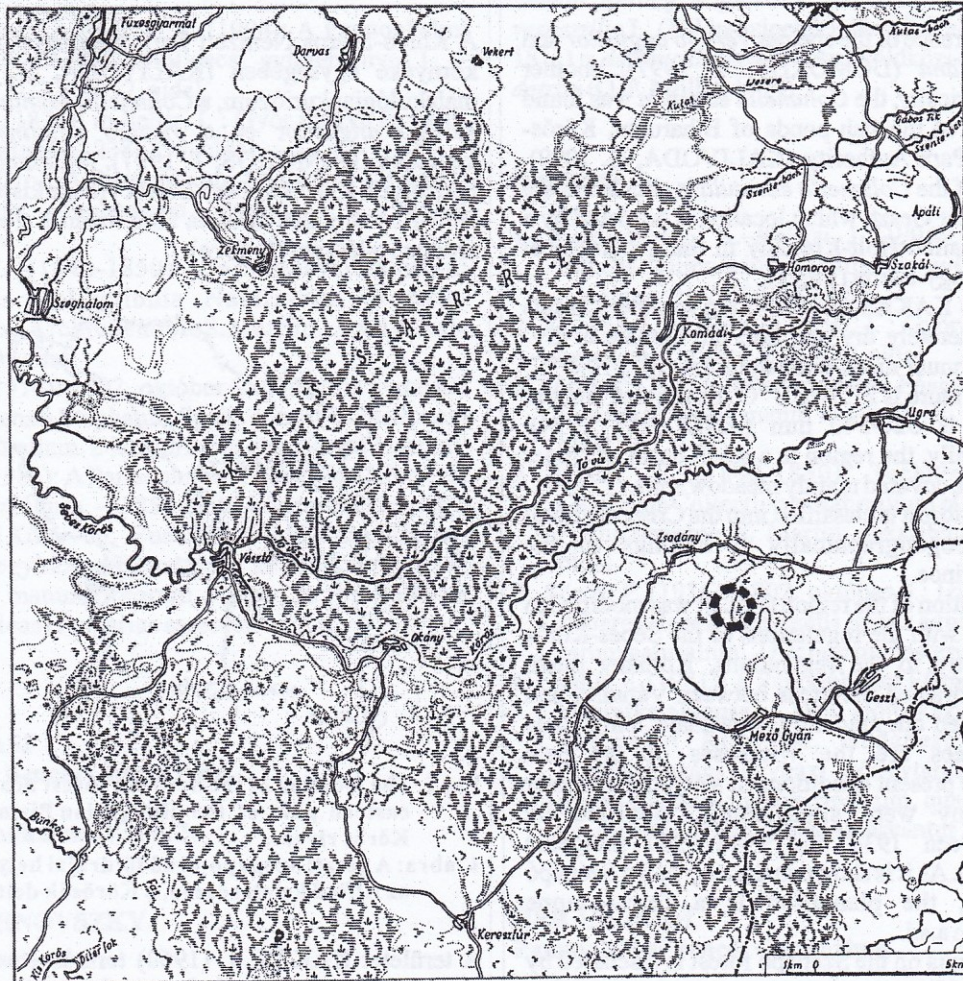


Fig.2. The map of the Kis-Sárrét region supplied by the Sebes-Körös river prior to the river regulations in the 2<sup>nd</sup> half of the XIX. century according to VÁZSONYI, Á. 1973. Scattered ring represents the location of the Szépapó forest between Zsadány and Geszt.

2. ábra: A Sebes-Körös által táplált Kis-Sárrét szabályozás előtti vízrajza a XIX. század második felében VÁZSONYI, Á. 1973 szerint. A Holt-Korhány zugában fekvő Vátyoni-erdő (Szépapó-erdő) helyét szaggatott gyűrű jelzi Zsadány és Geszt között.

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

\* *Chondrula tridens* (O. F. MÜLLER)  
\* *Succinea oblonga* DRAPARNAUD  
*Punctum pygmaeum* (DRAPARNAUD)  
*Arion circumscriptus* JOHNSTON  
\* *Vitrina pellucida* (O. F. MÜLLER)  
*Zonitoides nitidus* (O. F. MÜLLER)  
*Nesovitrea hammonis* (STRÖM)  
\* *Aegopinella minor* (STABILE)  
*Deroceras* sp.  
*Cepaea vindobonensis* (FÉRUSSAC)

(\*: species found by KOVÁCS GY. He also mentioned the following species: *Cochlicopa lubricella* (PORRO), *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD), *Limax maximus* LINNÉ.)

Based on the surprising occurrence of 35 individuals (life stage E2 according to DOMOKOS, T. 1995) of *Columella*, I decided to replicate the sampling from a coenological and ecological point of view. In the spring of 1998, I sampled 6 sites within the 100 m wide zone of the Holt-Korhány (Fig. 3). In the first sampling site, I took 10 respective 25 x 25 cm quadrats in 4-10-16-22-28 m distances from the northern part of the Szépapó forest to the meadow. The second (group) of sites was confined in the northern oak-ash forest part, perpendicular to the forest edge, in 10 and 15 m distanced from it. I took 4 pieces of 25 x 25 cm quadrat samples in each sites. The third site was confined to a patch with rush and nettle, the fourth site was a drying meadow, the 5<sup>th</sup> was a gray poplar forest, and the 6<sup>th</sup> was oak forest with bush layer, with 4 pieces of 25 x 25 cm quadrat samples in each sites. These meadows are semi-natural, because management had finished in 1995 (ZALAI Tamás, personal communication).

The samples were dried and sieved, than sorted and identified under a loupe. I calculated characteristic statistics of the assemblages (abundance individuals/m<sup>2</sup>, dominance relative frequency of the species, constancy frequency of occurrences). I counted the number of living individuals (E1 + E2 + ET1 life stages according to DOMOKOS, T. 1995). I investigated the abundance gradient along the transect in site 1 for the three most abundant species and most significant taxa.

I analysed the rate of ecological (LOZEK 1964) and trophic groups (FRÖMMING 1954) based on the number of individuals, and the rate of zoogeographical groups (BÁBA 1985) based on the number of species.

Besides the six biotopes treated here, I sampled further four biotopes with József Lennert.

Out of these samples, the farthest one is located in 250 m distance from the Holt-Korhány. These results are reported by József Lennert.

## Results and discussion

As a result, 99 collection items of 2582 shells were placed in the collection of the Munkácsy Mihály Museum. Out of this amount, 117 individuals were the species *Columella edentula*.

The limit of distribution of the east-Siberian *Columella*

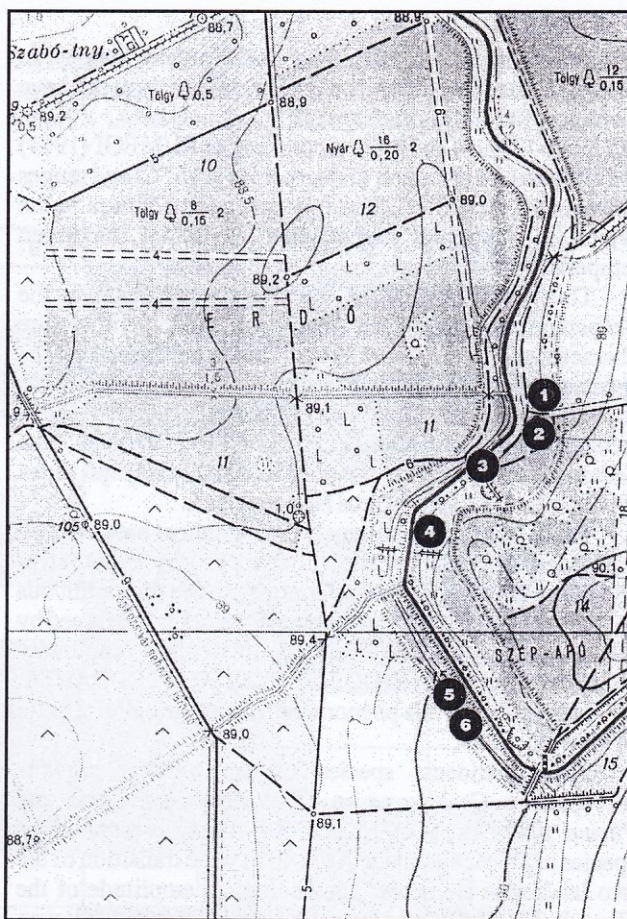


Fig. 3. The investigated sites of the Szépapó forest (2., 5., 6.) and the meadow sites (1., 3., 4.). 1 drying meadow, 2 oak-ash forest, 3 patch with rush and nettle, 4 drying meadow (drier than site 1), 5 - gray poplar forest, 6 oak forest with bush layer.

3. ábra: A Szépapó-erdő (Szépapó) vizsgált erdőrészei (2., 5., 6.) és láprétei (1., 3., 4.) 10 000 -es térképen.  
1 - kiszáradó láprét 2 - tölgy-kőris erdő  
3 - sásos-csalános folt 4 - az 1-nél szárazabb láprét  
5 - szürke nyárfaerdő 6 - tölgyes cserjeszinttel.

## Előzmények, gyűjtési helyek és módszerek

A Szépapó-erdő és a Holt-Korhány malakofaunáját először KOVÁCS, GY. vizsgálta 1979 nyarán (Munkácsy Mihály Múzeum Természettudományi Adattára 2119-1997. Érdekes, hogy ezek az adatok nem szerepeltek KOVÁCS, GY. (1980) „Békés megye Molluscafaunájának alapvetése” című munkájában). 18 év elmúltával, 1997 őszén az erdő három pontján végeztem kvadrátos és egyelő gyűjtéseket. Ekkor a következő, rendszertani sorrendben szereplő 17 szárazföldi és 6 vízi taxont sikerült begyűjtenem:

*Viviparus contectus* (MILLET)  
*Carychium tridentatum* (RISSO)  
*Lymnaea stagnalis* (LINNÉ)  
*Planorbarius corneus* (LINNÉ)  
*Planorbis planorbis* (LINNÉ)  
*Segmentina nitida* (O. F. MÜLLER)  
*Cochlicopa* sp.  
*Columella edentula* (DRAPARNAUD)

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I. —

*edentula* is southern margin of the Northern Mountain Range. In the Great Plain, only relictual occurrences have been known from marshes (Fig. 4 BÁBA, 1980b, NYILAS-SÜMEGI, 1988). According to SÜMEGI (1989) the temperature optimum of the species is 15 °C, and ranges between 10 and 20 °C. The July mean temperature in the region is 2 degrees higher than the lethal maximum temperature of the species.

This refers to the fact that the microclimate in the Szépapó forest might be below the mean temperature characteristic to the Great Plain. This is confirmed by the species has only 3 occurrences (Ócsa, Csévharaszt, Geszt) in the mainly steppe - forest-steppe climatic region in Fig. 4 (scattered line, DOBOSI, Z., FELMÉRY, L. 1977). The occurrence of the *Columella edentula* in the Szépapó forest is unique to the Körös-Maros National Park.

Table I. shows the microclimatic gradient between two landscape elements (meadow and forest) by quantitative and quasi-quantitative tools. Contrary to the discontinuous spatial arrangement of the landscape elements expressed by the malacofauna as well, the microclimate shows continuity along the transect (KONDORNÉ SZENKOVITS-BARTA, 1994 also refers to this phenomenon from agricultural point of view).

Three euriocic species of the transect are the mesophilous *Cochlicopa* sp., *Nesovitrea hammonis* and *Vitrina pellucida* (LOZEK, 1960). These mesophilous species are most abundant in the 40 m wide transition of the two landscape elements. The ecological amplitude of the *Chondrula tridens* and *Monacha cartusiana* is much lower, and for these species the open meadow serves optimal conditions, and the shaded meadow is out of their tolerance range. The meadow bordering to the forest edge and the forest the living-space for the species *Aegopinella minor*, *Columella edentula*, *Punctum pygmaeum*, *Zonitoides nitidus*, *Deroceras reticulatum*. These five species can be classified into different ecological categories.

The *Aegopinella minor* is characteristic to forest-steppes and forests, the *Columella edentula* is characteristic to wet and open spaces and forests, the *Punctum pygmaeum* is characteristic to mesophil areas, while the *Zonitoides nitidus* prefers wet areas (LOZEK, 1964). The *Deroceras reticulatum* is characteristic to pastures, bushes, agricultural areas and orchards (KERNEY et al. 1983). Contrary this classification, the *Columella edentula* and *Deroceras reticulatum* prefers the shaded meadow and the forest to open meadow.

This refers to the fact that the ecological factors are out of the tolerance ranges of these species in the open meadow.

BEY-BIENKO, G. I. (1930) pointed out the narrowing of the adaptive zone of acrididae, and this can be seen in the Mollusc species concerning the climate. The *Succinea oblonga* is sensitive to humidity, and can be found in the meadow and the forest edge. The *Vallonia pulchella* and the *Vertigo pygmaea* occurs in habitats as expected. This is also exemplified in Fig. 5, which shows the meadow part of the transect in site 1. From the forest-meadow border the abundance of the mesophilous *Nesovitrea hammonis* and *Cochlicopa* sp. decreases gradually, while the abundance of the *Vertigo pygmaea* abruptly increases as going to the open meadow.

*Truncatellina cylindrica* (FÉRUSSAC)  
*Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD)  
 \**Vallonia pulchella* (O. F. MÜLLER)  
*Sphaerium corneum* (LINNÉ)  
*Acanthinula aculeata* (O. F. MÜLLER)  
 \**Chondrula tridens* (O. F. MÜLLER)  
 \**Succinea oblonga* DRAPARNAUD  
*Punctum pygmaeum* (DRAPARNAUD)  
*Arion circumscriptus* JOHNSTON  
 \**Vitrina pellucida* (O. F. MÜLLER)  
*Zonitoides nitidus* (O. F. MÜLLER)  
*Nesovitrea hammonis* (STRÖM)  
 \**Aegopinella minor* (STABILE)  
*Deroceras* sp.  
*Cepaea vindobonensis* (FÉRUSSAC)

(A felsorolásban \* jelöli KOVÁCS GY. által korábban megtalált fajokat. A következő fajokról tett még említést: *Cochlicopa lubricella* (PORRO), *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD), *Limax maximus* LINNÉ.)

Mivel a 35 db E2-es létállapotú (DOMOKOS, T. 1995) *Columella* előkerülése számomra igen meglepő volt, a gyűjtés ökológiai és cönológiai szemléletű megismétlésére szántam el magam. Az 1998 tavaszán megismételt gyűjtések során a Holt-Korhánny 100 méteres sávján belül maradvá 6 különböző tájelemet vizsgáltam át (3. ábra). Az első gyűjtőhelyet a Szépapó-erdő északi szélétől a láprét irányában 4-10-16-22-28 m-re eső 25 x 25 cm-es kvadrát párok (összesen 10 db kvadrát) alkotják. A második gyűjtőhely (csoport) az erdő északi tölgy-köris állományú tagjában fekszik az erdőszél vonalára merőlegesen, attól 10 és 15 m-re. E gyűjtőhelyet összesen 4 db 25 x 25 cm-es kvadrát alkotja. A harmadik gyűjtőhelyet sásos-csalános foltban, a negyediket az első gyűjtőhelyhez viszonyítva kiszáradtabb lápréten, az ötödiket szürke nyárfaerdőben, a hatodikat cserjeszintes kocsányos tölgyesben felvett 4 db 25 x 25 cm-es kvadrát képviseli. A vizsgált gyepeket természetközelinek lehet tekinteni, mivel 1995-ben megszüntették a vágásukat (ZALAI Tamás szóbeli közlése).

A szárítást követően a gyp-, illetve avarmintákat rosta és szita segítségével frakcionáltam, majd nagyító segítségével szétválogattam és meghatároztam a mézsvázakat. Majd a faunisztikai adatok birtokában meghatároztam a szerkezeti karakterisztikákat (abundancia - db/m<sup>2</sup>, dominancia - az adott faj egyedszámának %-a az összes egyedszám bázisán, konstancia - az adott faj előfordulási %-a a vizsgált kvadrátokban), az élő egyedek (E1+ E2 + ET1 létállapotú egyedek - DOMOKOS, T. 1995) %-át az egyes tájelemekben, a tájelemek érintkezésénél tapasztalható faunisztikai változásokat. Külön vizsgáltam az abundanciák gradiensét az 1. sz. gyűjtőhely transzektje mentén három jelentősebb abundanciájú faj, illetve taxon esetében.

Az ökológiai fajcsoportok vizsgálatát egyedszám alapján LOZEK (1964), a trofitási szintekbe sorolást szintén egyedszám alapján FRÖMMING (1954), az állatföldrajzi besorolást pedig BÁBA (1982) szerint fajszámra alapozva végeztem el.

A vizsgált és tárgyalt hat biotópon kívül, ezekre

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

Table II. shows the abundances of the species (living/total) as in Fig. 3. Abundances of the species are one magnitude higher compared with those reported by BÁBA (1980a) in

keresztirányban további négy biotópot mintáztam még meg, szintén Lennert József közreműködésével. E minták közül a legtávolabbi a Holt-Korhántól már megköze-

Az erdőszél távolsága	28	22	16	10	4	-5	-10
<i>Aegopinella minor</i>							
<i>Chondrula tridens</i>							
<i>Cochlicopa sp.</i>							
<i>Columella edentula</i>							
<i>Monacha cartusiana</i>							
<i>Nesovitretea hammonis</i>							
<i>Punctum pygmaeum</i>							
<i>Succinea oblonga</i>							
<i>Vallonia pulchella</i>							
<i>Vertigo pygmaea</i>							
<i>Vitrina pellucida</i>							
<i>Zonitoides nitidus</i>							
<i>Deroceras reticulatum</i>							
	napos gye			árnyékos gye		erdő	

Table I. Occurrences of the species along the transect in site 1. Darker shades of grey indicate higher frequency of occurrences.

I. táblázat: Egyes fajok előfordulása az 1. sz. gyűjtőhely transzekt mentén. A kvalitatív táblázatban a rács fedettsége az előfordulás gyakoriságával nő.

the gallery forests in the Körös-vidék and Érmellék (Crisicum) region. BÁBA, K. (1980a) found 10-100 individuals/m<sup>2</sup>, while in the Szépapó forest this value was 200-2000. Differences may rise from the abundance of mollusca or methodology.

The *Acanthinula aculeata* occurred only in the grey poplar forest near the water and in the oak forest with bush layer. Its dominance was outstanding in the poplar forest. In the meadows, *Vertigo pygmaea*, *Nesovitretea hammonis*, *Cochlicopa sp.* and *Vitrina pellucida* were most abundant. Compared with the grasslands of Biharugra (DOMOKOS, T. 1997), the value of the *Cochlicopa sp.* was similar, while *Succinea oblonga* was more abundant, and *Vertigo pygmaea* was less abundant. The high abundance value (1232 inds./m<sup>2</sup>) of *Vertigo pygmaea* was surprising in site 4. The number of living individuals also reached its maximum here (up to 50%).

Table III. shows the dominances among the different landscape elements. The *Nesovitretea hammonis*, *Punctum pygmaeum* and *Vitrina pellucida* were abundant in the forest, while *Cochlicopa sp.*, *Vallonia pulchella* and *Vertigo pygmaea* were abundant in the meadow. When we compare

lítően 250 m-re feküdt. Az öt mintából álló, hasonló jellegű vizsgálatok eredményéről Lennert József fog beszámolni.

#### Gyűjtési eredmények és értékelésük

A malakológiai anyag feldolgozását követően 99 tétel puhatestű 2582 mészváza került a Munkácsy Mihály Múzeum gyűjteményébe. A megközelítően 2,5 ezer példányból 117 darabot az unikális *Columella edentula* tesz ki.

A kelet-szibériai *Columella edentula* areahatára az Északi-Középhegység déli peremén húzódik, s az Alföldön csak a hűvösebb mikroklímájú lápokon fordul elő reliktumként (4. ábra - BÁBA, 1980b, NYILAS-SÜMEGI, 1988). SÜMEGI (1989) szerint egzisztálásának optimális júliusi átlaghőmérséklete 15°C, aktivitásának szélső értékei pedig 10 és 20 °C. A területünk makroklímájára jellemző júliusi átlaghőmérséklet

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

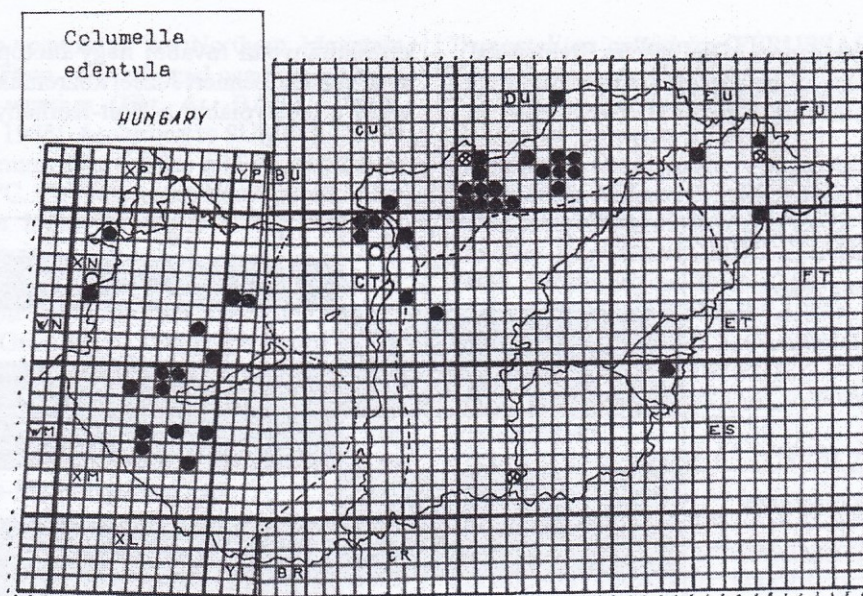


Fig. 4. Occurrences of the *Columella edentula* in Hungary (PINTÉR L.-RICHNOVSZKY A.-S. SZIGETHY A. 1979, PINTÉR L. & S. SZIGETHY A. 1979, PINTÉR L. & S. SZIGETHY A. 1980)

4. ábra: A *Columella edentula* előfordulása Magyarországon (PINTÉR L.-RICHNOVSZKY A.-S. SZIGETHY A. 1979, PINTÉR L. & S. SZIGETHY A. 1979, PINTÉR L. & S. SZIGETHY A. 1980)

the dominance values in Geszt and in Biharugra, the *Succinea oblonga* and were abundant *Vertigo pygmaea* were similar. Although I failed to point out the characteristic *Vallonia-Vertigo* duo in Geszt. I compared the dominances in the forest with the Bélmegyer data (DOMOKOS, 1996) and I found similarities concerning *Cochlicopa* sp. and *Vitrina pellucida*.

Compared with the forests, the number of living individuals can reach maximum in the meadow. In the forests only *Acanthinula aculeata*, *Cochlicopa* sp., *Nesovitrea hammonis* and *Vitrina pellucida* could reach more than 50% (Table IV).

The constancy values in Table V. are based on 4 or 8 quadrats in each landscape elements. Constancy was high for the species *Cochlicopa* sp., *Vallonia pulchella* and *Vertigo pygmaea* in the meadow; and in the forests similarly to Bélmegyer (DOMOKOS, T. 1996) it was high for the species *Aegopinella minor*, *Cochlicopa* sp., *Punctum pygmaeum* and *Vitrina pellucida* (75-100%).

Fig. 6 shows the results as cca. 500 m long transect with relative frequency of the ecological and trophic groups in the landscape elements. By using groups instead of species, the scatter is reduced, thus the results are more objective.

The saprophagous and omniphagous elements are almost complementary to each other, and herbivorous species are of minor importance. The saprophagous elements culminates in the meadow (50-90%), thus omniphagous elements reach their local maximum in the forest (80-90%).

Fig. 6 shows that the proportion of forest elements is low, and it is maximal in the grey poplar (*Populus canescens*) stand. Because of the low proportion of the forest elements, mesophilous and open country species groups change complementarily. The mesophilous group

Bevezetésben említett értéke megközelítően 2 °C-kal jelentősebb a letalitás szélső értékénél. Ez azt jelenti, hogy a Szépapó-erdő mikroklímája az átlagos alföldi értékeknél is nagyobb mértékben eshet a makroklíma alá. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy a 4. ábrán szaggatott vonallal lehatárolt, döntően sztyepp-erdőssztyepp klímahatású területnek (DOBOSI, Z., FELMÉRY, L. 1977) csupán három pontján (Ócsa, Csévharaszt, Geszt) jelenik meg a fogatlan oszlopcsiga. A Szépapó-erdei *Columella edentula* előfordulás jelenleg unikális a Körös-Maros Nemzeti Parkban.

A faunisztikai adatok feldolgozását követően 5 táblázatot állítottam össze. Az I. táblázat két tájelem (láp- és erdő) határán fellépő mikroklíma-gradienst teszi szemléletessé, elsősorban kvalitatív, másodsorban kvázikvantitatív eszközökkel. A tájelemek diszkontinuus térbeli helyzete ellenére, amint azt a malakofauna is jelzi, a klímaelemek bizonyos kontinuitásával, „lekerekítetttségével” kell számolni. (E hatás mezőgazdasági szerepére KONDORNÉ SZENKOVITS-BARTA, 1994-ben megjelent munkájában hívta fel a figyelmet.)

A transekt három euriök taxonja a mezofil *Cochlicopa* sp., *Nesovitrea hammonis* és *Vitrina pellucida* (LOŽEK, 1960). Ezek a mezofil fajok a két tájelem találkozásának közelében fekvő közel 40 m-es sávban nagy ökológiai potenciálról tesznek tanúbizonyságot. Az előbbi taxonokkal szemben a *Chondrula tridens* és a *Monacha cartusiana* ökológiai amplitúdója már jóval kisebb, hiszen számukra a napos gyeplépcső jelenti az optimumot, az árnyékos gyeplépcső pedig már a pessimumon túlra esik. Az erdőszéli árnyékos gyeplépcső és az erdő jelenti az *Aegopinella minor*, *Columella edentula*, *Punctum pygmaeum*, *Zonitoides nitidus*, *Deroceras reticulatum* számára az életteret. Ez az 5 faj igen különböző ökológiai kategóriába sorolható. Az *Aegopinella minor* az

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

reach its minimum in the meadow, while the open country group in the forests.

The zoogeographical classification of the land snails revealed the same results as in Biharugra. Namely, the Siberian-Asiatic elements dominate the fauna, and holarctic elements are subdominant (DOMOKOS, T. 1997).

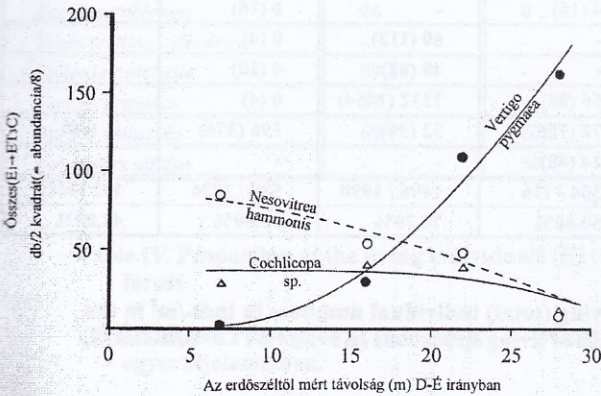


Fig. 5. Changes in the most abundant species along the transect in site 1 (dried meadow, see also in Figs. 3 and 5).

5. ábra: A Szépapó-erdő 1. sz. gyűjtőhelyének (kiszáradt láprét) transektje (lásd 3. és 5. ábra) két mezofil (*Nesovitrea hammonis*, *Cochlicopa sp.*) és egy nyitott térszíni (*Vertigo pygmaea*) jelentős abundanciájú faj esetében (1998. 05.)

## Summary

It was proven, that faunistic research has not been completed. The occurrence of the species *Euconulus fulvus*, *Perforatella rubiginosa*, *Succinea putris*, *Vertigo angustior* and *Vertigo moulinsiana* in the Great Plain was a real malacological curiosity. Additionally, the occurrence of *Columella edentula* and *Nesovitrea hammonis* served as the dessert.

In my opinion, the special microclimate of the Szépapó forest enables the occurrence of *Columella edentula* in the mainly steppe forest-steppe climatic environment with 21.5-22.0 °C July mean temperature in the region, which temperature is 1-2 degrees higher than in other occurrences of the species in the Great Plain. The meadows along the Holt-Korhány can serve cool and humid places for the species contrary to the dry and hot macroclimate. Dew formation serves enough humidity for

erdőssztyeppék és erdők, a *Columella edentula* nedves, nyitott területek (rétek, ligetek) és erdők, a *Punctum pygmaeum* mezofil területek, a *Zonitoides nitidus* nedves térszíni helyek (LOŽEK, 1964), a *Deroceras reticulatum* pedig KERNEY et al. (1983) szerint legelők, bokros és mezőgazdasági kultúrák, kertek lakója. A *Columella edentula* és a *Deroceras reticulatum* az előbb sorolt karakterétől eltérően a napos láprétről erdőbe és árnyékos gyepebe húzódik. Ez arra utal, hogy a transekt nyitott, napos gyepe az ökológiai faktorok mértéke szempontjából a pesszimumon túlrá esik.

A Mollusca fajok esetében tapasztalt klíma hatására bekövetkező, adaptív-zóna beszűkülést sáskák vonatkozásában már 1930-ban kimutatta BEY-BIENKO, G. I. Az ökológiai faktorok közül elsősorban a nedvességre érzékeny *Succinea oblonga* a lápréten kívül az erdőszél szélső, nedvesebb zónájában is megjelenik. A naposabb és árnyékosabb gyepeket kedvelő *Vallonia pulchella* és *Vertigo pygmaea* a vártan megfelelő zónákban bukkann fel. A gradiens vonatkozásában elmondottakat megerősíti az 5. ábra, amely az 1. sz. gyűjtőhelyen felvett transekt gyepe részletének kiértékelésén alapszik. A tájelemek (erdő-láprét) találkozásától (erdőszél) kiindulva a mezofil *Nesovitrea hammonis* és *Cochlicopa sp.* abundanciája fokozatosan csökken, a *Vertigo pygmaea* pedig igen lendületesen nő a napos gyepe irányába haladva.

A II. táblázat a 3. ábrán bemutatott tájelemekben tapasztalt abundanciákról (élő/összes) tájékoztat. Megállapítható, hogy a Szépapó-erdőben és a közelében fekvő gyepeken tapasztalt abundancia értékek akár nagyságrendileg is eltérhetnek BÁBA, K. (1980a) által a Körös-vidék és Érmellék (Crisicum) ligeterdeiben tapasztalt értékeiktől. Míg BÁBA, K. (1980a) összes egyed száma alapján számított értékei megközelítően 10 és 100 db/m<sup>2</sup> között szóródnak, addig a Szépapó-erdőben és a közvetlen környékén megközelítően 200 és 2000 közötti értékek jelentkeznek. Az eltérések vagy a területen tapasztalt Mollusca feldúsulásból vagy a metodikai különbségekből adódhatnak.

Az *Acanthinula aculeata* csak a víz közeli, szürke nyárfásban és a cserjeszintes tölgyesben fordul elő. Dominanciája a nyárfásban kiugróan magas. A gyepeken a *Vertigo pygmaea*, *Nesovitrea hammonis*, *Cochlicopa sp.*, *Vitrina pellucida* ér el magas értéket. A biharugrai gyepeken tapasztaltakkal összevetve (DOMOKOS, T. 1997) megállapítható, hogy Geszten a *Cochlicopa sp.* értékek közel hasonlóak, a *Succinea oblonga* értékek kisebbek, a *Vertigo pygmaea* értékek viszont nagyobbak. Meglepő a *Vertigo pygmaea* 4. gyűjtőhelyen (erdőbe zárt közel észak-déli irányú szárazabb mocsárréten) tapasztalt 1232 (1464) db/m<sup>2</sup> értéke. Ez az érték nemcsak nagyságában tér el a többi taxonnál tapasztalt értéktől, hanem abban is, hogy az ökológiai faktorok által kiváltott nagy fertilitás, vagy a héjak lényegesen gyorsabb pusztulása miatt az élő egyedek %-a itt éri el a maximumát 84 % értékkel. (Ez a mutató az egyes tájelemekben az összes egyedszám 50%-át is elérheti.)

A III. táblázat a tájelemek dominancia viszonyait mutatja be. Az erdőkben a *Nesovitrea hammonis*, a *Punctum pygmaeum*, a *Vitrina pellucida*, a lápréteken pedig a *Cochlicopa sp.*, *Vallonia pulchella*, *Vertigo*

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

Faj	1	2	3	4	5	6
<i>Acanthinula aculeata</i>	-	-	-	-	108 (164)	4 (56)
<i>Aegopinella minor</i>	2 (2)	24 (56)	-	-	12 (244)	12 (28)
<i>Chondrula tridens</i>	2 (10)	-	-	-	0 (16)	-
<i>Cochlicopa sp.</i>	174 (214)	56 (136)	68 (152)	120 (180)	20 (180)	20 (24)
<i>Columella edentula</i>	0 (2)	12 (16)	36 (68)	-	16 (100)	-
<i>Monacha cartusiana</i>	0 (2)	-	-	4 (20)	-	-
<i>Nesovitreia hammonis</i>	204 (382)	64 (164)	0 (4)	-	88 (200)	156 (280)
<i>Punctum pygmaeum</i>	8 (34)	12 (140)	104 (156)	-	144 (500)	0 (20)
<i>Succinea oblonga</i>	38 (146)	0 (4)	4 (16)	-	0 (16)	-
<i>Truncatellina cylindrica</i>	-	-	-	60 (112)	0 (4)	-
<i>Vallonia pulchella</i>	116 (196)	-	-	48 (88)	4 (20)	-
<i>Vertigo pygmaea</i>	242 (654)	-	56 (88)	1232 (1464)	0 (4)	-
<i>Vitrina pellucida</i>	184 (266)	140 (244)	72 (156)	32 (36)	196 (376)	16 (40)
<i>Zonitoides nitidus</i>	-	12 (24)	24 (68)	-	-	-
Összesen	970 / 1912	320 / 788	364 / 716	1496 / 1990	588 / 1836	192 (448)
%	50,70%	40,60%	50,80%	78,70%	32,00%	42,80%

Table II. Abundance values of the species based on the living (total) individual numbers in inds./m<sup>2</sup> in the Szépapó forest (1998). The last row contains percentage of living specimens (E1+E2+ET' DOMOKOS, T. 1995).

II. táblázat: Az egyes fajok élő (összes) egyede alapján számított abundanciájának (db/m<sup>2</sup>) változása a Szépapó-erdő vizsgált tájelemeiben (1998). A táblázat utolsó sorában az élő egyedek (E1+E2+ET1 - DOMOKOS, T. 1995) %-a található.

Faj	1	2	3	4	5	6
<i>Acanthinula aculeata</i>	-	-	-	-	8,93	12,5
<i>Aegopinella minor</i>	0,1	7,11	-	-	13,29	6,25
<i>Chondrula tridens</i>	0,52	-	-	-	0,87	-
<i>Cochlicopa sp.</i>	11,19	17,26	21,22	9,47	9,8	5,35
<i>Columella edentula</i>	0,1	2,03	9,45	-	5,44	-
<i>Monacha cartusiana</i>	0,1	-	-	1,05	-	-
<i>Nesovitreia hammonis</i>	19,98	20,81	0,56	-	10,89	62,5
<i>Punctum pygmaeum</i>	1,78	17,76	21,78	-	27,23	4,46
<i>Succinea oblonga</i>	7,63	0,5	2,23	-	0,87	-
<i>Truncatellina cylindrica</i>	-	-	-	5,89	0,21	-
<i>Vallonia pulchella</i>	10,25	-	-	4,63	1,09	-
<i>Vertigo pygmaea</i>	34,2	-	12,29	77,05	0,21	-
<i>Vitrina pellucida</i>	13,91	30,96	21,78	1,89	20,47	8,92
<i>Zonitoides nitidus</i>	-	3,04	9,49	-	-	-

Table III. Dominance of the species (%) based on the total number of individuals (sum of E1-ET4 DOMOKOS, T. 1995) in the sites in the Szépapó forest.

III. táblázat: Az egyes fajok összegyedszám ( $\Sigma E1 \rightarrow ET4$  - DOMOKOS, T. 1995) alapján számított dominanciája (%) a Szépapó-erdő vizsgált tájelemeiben.



— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

Faj	1	2	3	4	5	6
<i>Acanthinula aculeata</i>	-	-	-	-	65,8	7,1
<i>Aegopinella minor</i>	100	42,8	-	-	4,9	42,8
<i>Chondrula tridens</i>	20	-	-	-	0	-
<i>Cochlicopa sp.</i>	81,3	41,1	44,7	66,6	11,1	83,3
<i>Columella edentula</i>	0	75	52,9	-	16	-
<i>Monacha cartusiana</i>	0	-	-	20	-	-
<i>Nesovitretea hammonis</i>	53,4	39	0	-	44	55,7
<i>Punctum pygmaeum</i>	23,5	8,5	66,6	-	28,8	0
<i>Succinea oblonga</i>	26	0	25	-	0	-
<i>Truncatellina cylindrica</i>	-	-	-	53,5	0	-
<i>Vallonia pulchella</i>	59,1	-	-	54,5	20	-
<i>Vertigo pygmaea</i>	37	-	63,6	84,1	0	-
<i>Vitrina pellucida</i>	69,1	57,3	46,1	88,8	52,1	40
<i>Zonitoides nitidus</i>	-	50	35,2	-	-	-

Table IV. Proportion of the living individuals (E1+E2+ET' DOMOKOS, T. 1995) in the sites in the Szépapó forest.

IV. táblázat: Az élő egyedek (E1+E2+ET1 - DOMOKOS, T. 1995) %-a egyes fajok esetében a Szépapó-erdő egyes tájlelemeiben.

Faj	1	2	3	4	5	6
<i>Acanthinula aculeata</i>	-	0	-	-	-	50
<i>Aegopinella minor</i>	12,5	25	100	-	-	100
<i>Chondrula tridens</i>	62,5	25	-	-	-	25
<i>Cochlicopa sp.</i>	100	100	100	100	100	100
<i>Columella edentula</i>	12,5	25	75	75	-	100
<i>Monacha cartusiana</i>	12,5	-	-	-	75	-
<i>Nesovitretea hammonis</i>	100	100	100	25	-	100
<i>Punctum pygmaeum</i>	25	50	100	100	-	75
<i>Succinea oblonga</i>	100	100	25	50	-	50
<i>Truncatellina cylindrica</i>	-	-	-	-	75	25
<i>Vallonia pulchella</i>	100	100	-	-	100	25
<i>Vertigo pygmaea</i>	87,5	75	-	50	100	25
<i>Vitrina pellucida</i>	100	100	100	75	50	75
<i>Zonitoides nitidus</i>	-	-	25	75	-	-

Table V. Constancy values of the species based on the total numbers of individuals (sum of E1-ET4 DOMOKOS, T. 1995) in the sites in the Szépapó forest.

V. táblázat: Az egyes fajok összes egyedszáma (E1 → ET1 - DOMOKOS, T. 1995) alapján számított konstanciája (%) a Szépapó-erdő vizsgált tájlelemeiben.

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence — of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

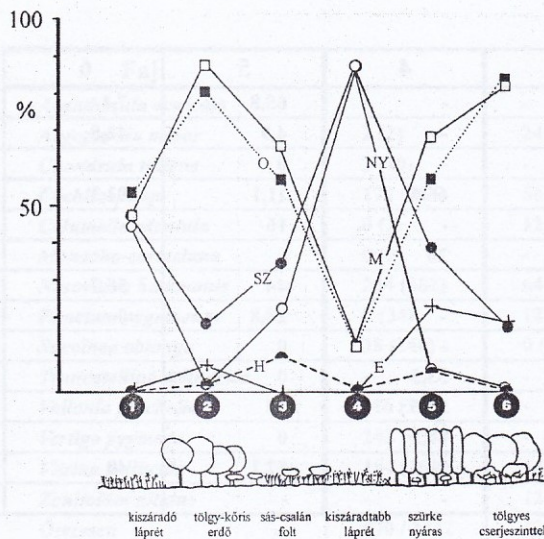


Fig. 6. Changes in the proportion of ecological (E = forest, M = mesophilous, NY = open country species) and trophic groups (H = herbivorous, SZ = saprophagous, O = omnivorous species) in the sites in the Szépapó forest near Geszt.

6. ábra: Az egyes ökológiai fajcsoportok (E = erdei, M = mezofil, NY = nyitott térszíni) és trofitási szintek (H = herbivora, SZ = szaprofág, O = omnivora) %-ának változása a geszti Szépapó-erdő tájlejeleiben.

minute snails (*Columella edentula*, *Truncatellina cylindrica*, *Vallonia pulchella*, *Vertigo pygmaea*).

It is well known that organism near their lethal margin of the ecological tolerance can react to ecological factors more sensible. In this case, this mean changes in temperature and air humidity. Consequently the *Columella edentula* can be used as indicator (SÜMEGI, 1989). Its indicator value is expressed by the abundance values in the different biotopes (Table II., Fig. 6), and by its preference for wet biotopes.

I wish to thank to József Lennert (Békéscsaba) and Péter Sóllymos (SZIE) for their help in my work.

*pygmaea* dominanciája érhet el magas értéket. A geszti és biharugrai dominancia értékeket összevetve a *Succinea oblonga* és a *Vertigo pygmaea* hasonlósága tűnik szembe. Geszten nem sikerült viszont kimutatni a *Vallonia-Vertigo* duó karakterjellegét. Az erdei tájlejek dominanciáit a Bélmegyeren tapasztalt értékekkel (DOMOKOS, 1996) összevetve: a *Cochlicopa* sp. és a *Vitrina pellucida* hasonlósága tűnik szembe.

Az erdőkhöz viszonyítva a gyepeken érzékelhetően nagyobb az élő egyedek %-a. Az erdei tájlejekben csak az *Acanthinula aculeata*, *Cochlicopa* sp., *Nesovitrea hammonis*, *Vitrina pellucida* érhet el 50% feletti értéket (IV. táblázat).

Az V. táblázatban bemutatott konstancia értékek tájlejeként 4 vagy 8 kvadrátból származnak. Gyepeken a *Cochlicopa* sp., *Vallonia pulchella*, *Vertigo pygmaea*; erdei tájlejekben pedig - Bélmegyerhez hasonlóan (DOMOKOS, T. 1996) - az *Aegopinella minor*, *Cochlicopa* sp., *Punctum pygmaeum*, *Vitrina pellucida* lehet magas konstanciájú (75-100%).

Az összefoglaló 6. ábra, amely megközelítően 500 m-es transzektet jelenít meg, egymás után felsorakoztatott tájlejekre vetítve mutatja be az ökológiai fajcsoportok és a trofitási szintek egymással összefüggő változását. A fajcsoportok kialakításával természetesen csökken az egyes fajok és taxonok esetében jelentkező szórás és így természetesen objektívabb eredmények adódhatnak.

A szaprofág és omnifág elemek %-a - a herbivorák kismértékű változása miatt - természetesen komplementer változnak. (A herbivorák „érzékletlensége” csekély egyed-és fajszámukból adódik.) A szaprofág elemek a gyepeken kulminálnak. Itt részesedésük megközelítően 50-90%-ot ér el. A komplementeritásnak megfelelően az omnifág fajcsoport az erdőkhöz éri el lokális maximumát 80-90% körüli értékkel.

A 6. ábrából kitűnik, hogy az ökológiai fajcsoportokon belül az erdei elemek aránya csekély, s a szürke nyárfásban (*Populus canescens*) alakult ki a legjelentősebb növényzeti borítás. Az erdei elemek csekély aránya miatt a mezofil és nyílt területekhez kötődő fajcsoport komplementer változása evidens. A mezofil fajok a lápréteken, a nyílt területekhez kötődő fajok természetesen az erdőkhöz éri el %-os értékük minimumát.

A szárazföldi fajok állatföldrajzi besorolásának eredménye megegyezik a Biharugra környékén tapasztalattal. Nevezetesen a szibériai-ázsiai faunaelemek dominálnak, a holarktikus faunaelemek pedig szubdominánsak (DOMOKOS, T. 1997).

### Összefoglalás

Ismét bebizonyosodott, hogy a faunisztikai kutatások lezártságának dialektikát nélkülöző dogmája mennyire téves. Erről már a korábbi, 1997-es biharugrai vizsgálatok is meggyőzték. A Nagy-Csiki-tó és a Zöldhalom-tó között

fekvő égeresben előforduló *Euconulus fulvus*, *Perforatella rubiginosa*, *Succinea putris*, *Vertigo angustior* és *Vertigo moulinsiana* az Alföldön igazi malakológiai csemegének számít. A szépapó-erdei *Columella edentula* és *Nesovitrea hammonis* előfordulás már csak hab a tortára.

Véleményem szerint a Szépapó-erdő különleges mikroklímája az, amely biztosítja a *Columella edentula* fennmaradását a döntően sztyepp-erdőssztyepp klímahatású területen, ahol a júliusi makro-középhőmérséklet 21,5-22,0 °C között van, s így legalább 1-2 °C-kal magasabb, mint a *Columella edentula* többi alföldi előfordulási helyén. A Szépapó-erdőbe beékelődő Holt-Korhánnyal közel párhuzamosan futó mocsárrét maradványok „szalagjai” hideg- és páratavakként funkcionálnak, és így biztosítják a *Columella edentula* fennmaradását a letális makroérték ellenére. A jelentős harmatképződés különösen a kisméretű, néhány milliméteres molluszkák (*Columella edentula*, *Truncatellina cylindrica*, *Vallonia pulchella*, *Vertigo pygmaea*) vízigényét tudja fedezni, azok köpenyén keresztül.

Köztudott, hogy a peiusz közelében tartózkodó élőlény igen szenzibilisen reagál az ökológiai faktorok, esetünkben a hőmérséklet és páratartalom, már kismértékű megváltozására is. Ezért igen alkalmas a *Columella edentula* indikátornak (SÜMEGI, 1989). Indikációs képességét relevánsan mutatják az egyes biotópokban mutatott abundancia értékei (II. táblázat, 6. ábra), és a vízpart közelében fekvő biotópokhoz való kötődése.

Köszönet illeti Lennert Józsefet (Békéscsaba) és Sóllymos Pétert (SZIE) munkám elkészítéséhez nyújtott önzetlen segítségéért.

## References / Irodalom

- Andó, M. (1974): Békés megye természeti földrajza. - Békéscsaba, in Békés megye gazdasági földrajza (Szerk.: Krajkó, Gy.). 18-34.
- Bába, K. (1980a): A csigák mennyiségi viszonyai a Crisicum ligeterdeiben. - A Békés Megyei Múzeumok Közleményei, 6: 85-99.
- Bába, K. (1980b): History and present-day situation of the investigation of the recent Landsnail in the Great Hungarian Plain. - *Tiscia*, 15: 93-102.
- Bába, K. (1982): Eine neue Zoogeografische Gruppierung der ungarischen Landmollusken und die Wertung des Faunenbildes. - *Malacologia*, 22 (1-2): 441-454.
- Bey-Bienko, G. I. (1930): The zonal and ecological distribution of Acrididae in West Siberian and Zaisan Plains. - *Bulletin of Plant Protection. Entomology*, 1 (1): 52-90.
- Dobosi, Z. & Felméry, L. (1977): Klimatológia. - Tankönyvkiadó, Budapest.
- Domokos, T. (1995): Gastropodák létállapotáról, a létállapotok osztályozása a fenomenológia szintjén. - *Malakológiai Tájékoztató*, 14: 79-82.
- Domokos, T. (1996): Adatok Békéscsaba környékének malakológiai viszonyaihoz. - Békés Megyei Múzeumok Közleményei, 16: 17-28.
- Domokos, T. (1997): Biharugra és környékének malakofaunája, különös tekintettel az Ugrai-rét és Szőr-rétje puhatestű közösségeire. - *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.*, 22: 265-284.
- Frömming, E. (1954): Biologie der Mitteleuropäischen Landgastropoden. - Dunkler, Humbolt-Berlin.
- Kakas, J. (1960): Természeti kritériumok alapján kijelölhető éghajlati körzetek Magyarországon. Natural climatic regions in Hungary. - *Időjárás*, 64: 328-339.

— Tamás Domokos: Malacofauna of the Szépapó (Vátyoni) forest near Geszt (Békés county) and the occurrence —  
of *Columella edentula* (Draparnaud 1805). Part I.

- Kalivoda, B. (1999):** A Körös-medence védett területei Magyarországon. - In: Fluvii Carpatorum. Körös-medence folyóvölgyeinek természeti állapota (Szerk.: Sárkány-Kiss, E.-Sírbu, I.-Kalivoda, B.) Szolnok-Târgu Mures. 260-274.
- Kerney, M. P.-Cameron, R. A. - Jungbluth, T. H. (1983):** Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. - Verlag P. Parey.
- Kertész, É. (1997):** A Biharugrai Tájvédelmi Körzet botanikai-természetvédelmi értékelése. - Munkácsy Mihály Múzeum (Békéscsaba) Természettudományi Adattára 2107-1997.
- Kondorné Szenkovits, M.-Barta, P. (1994):** Fás biotóp rendszerek jelentősége mezőgazdasági környezetben. - In: Az „alföldi út” kérdőjelei (Szerk.: Tímár, J.) Békéscsaba. 122-127.
- Kovács, Gy. (1980):** Békés megye Mollusca-faunájának alapvetése. - A Békés Megyei Múzeumok Közleményei, 6: 51-83.
- Ložek, V. (1964):** Quartärmollusken der Tschechoslowakei. - Rozpravy Ústředního Ústavu Geologického, Praha. 31.
- Müller, G. (1980):** Geszt környékének és madárvilágának változása az elmúlt 40 év során. - A Békés Megyei Múzeumok Közleményei, 6: 157-171.
- Nyilas, I. & Sümegi, P. (1988):** Bátorliget Mollusca faunája. - KLTE, Debrecen. Manuscriptum.
- Pintér, L. & S. Szigethy, A. (1979):** Die Verbreitung der rezenten Mollusken Ungarns: Neunachweise und Berichtigungen I. Magyarország recens puhatestűinek elterjedése: Kiegészítések és helyesbítések I. - *Soosiana*, 7: 97-108.
- Pintér, L.- Richnovszky, A.-S. Szigethy, A. (1979):** A magyarországi recens puhatestűek elterjedése. - *Soosiana* (Suppl. I.)
- Pintér, L. & S. Szigethy, A. (1980):** Die Verbreitung der rezenten Mollusken Ungarns: Neunachweise und Berichtigungen II. Magyarországi recens puhatestűek elterjedése: Kiegészítések és helyesbítések II. - *Soosiana*, 8: 65-80.
- Sümegi, P. (1989):** Hajdúsági felső-pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (öslénytani, szedimentológiai, geokémiai) vizsgálatok alapján. - Egy. dokt. ért. KLTE, Debrecen. Manuscriptum.
- Vázsonyi, Á. (1973):** A Tisza-völgy vizeinek szabályozása. pp. 334-355. In: Ihring, D. ed. A magyar vízszabályozás története. - Budapest, VÍZDOK.

**Tamás DOMOKOS**  
Mihály Munkácsy Museum  
5601 Békéscsaba  
Széchenyi u. 9.  
Hungary  
E-mail: domokos@bmmi.hu

**DOMOKOS Tamás**  
Munkácsy Mihály Múzeum  
5601 Békéscsaba  
Széchenyi u. 9.  
E-mail: domokos@bmmi.hu