

**Data on the shell morphology
of the *Chilostoma banatica*
(E. A. ROSSMÄSSLER, 1838)
and its climate dependence in
the Sitka Forest (Békés County,
Gyulavári) (Mollusca,
Gastropoda)**

by

Tamás Domokos

Abstract: The author points out that the shell size of the *Chilostoma banatica* is the smallest in the Sitka Forest. He assumes that the climatic conditions (the July mean temperature is 22,6 °C, the annual amount of precipitation is 544 mm) are near the lethal value. Morphometrical differences between specimens collected from the Carpathicum and Praecarpathicum faunal regions were also proved.

Keywords: shell morphometry, biometrics, macroclimate, lethality, Carpathicum, Praecarpathicum.

Introduction

Recently, several papers have dealt with the morphology of the *Chilostoma banatica* (Domokos, 1987; Bába & Domokos, 1992; Domokos, 1992a; Fintha et. al., 1992) after E. Clauss (1979).

The latest localities (Sitka, Snail Forest of Dénesmajor, Fig.1.) brought some hope to make morphometrical comparisons (Domokos, 1992b, 1994a, 1994b). These investigations would be necessary, since the relationship between the mean shell diameter and climatic factors remained unclear in the Bagiszeg Forest (Vásárosnamény) and Makó-Landor Forest (Makó) (Domokos, 1992a). Unfortunately, systematic surveys were not possible in the new localities, because the forest was devasta-

Domokos Tamás

**Adatok a *Chilostoma banatica*
(E. A. ROSSMÄSSLER, 1838)
Sitkai-erdőből (Békés megye,
Gyulavári) gyűjtött egyedeinek
héjmorfológiájához és annak
klímfüggéséhez (Mollusca,
Gastropoda)**

Kivonat: A szerző cikkében rámutat arra, hogy a *Chilostoma banatica* faj héjmérete a Sitkai-erdőben a legkisebb. Feltételezi, hogy a klímafeltételek (a júliusi középhőmérséklet 22,6 fok, az éves csapadékmennyiség 544 mm) megközelítik a letalitási értéket. A minták héjmorfológiai különbségeit a Carpathicum és a Praecarpathicum faunájából gyűjtött fajok is bizonyítják.

Kulcsszavak: héjmorfológia, biometria, makroklíma, letalítás, Carpathicum, Praecarpathicum.

Bevezetés

A *Chilostoma banatica* héjmorfológiájával - E. Clauss 1979 nyomán - az utóbbi időben több dolgozat is foglalkozott (Domokos, 1987; Bába & Domokos, 1992; Domokos, 1992a; Fintha et. al., 1992).

Újabb Békés megyei lelőhelyei (Sitka, Dénesmajori-csigás-erdő, 1.a. ábra) felvillantották a hézagpótló héjmorfológiai vizsgálatok reményét (Domokos, 1992b, 1994a, 1994b). Ezekre a vizsgálatokra nagyon szükség lenne, mert a Bagiszegi-erdőben (Vásárosnamény) és a Makó-Landori erdőben (Makó) mért átlagszélességek klímaelemekről való függését nem sikerült egyértelműen tisztázni (Domokos, 1992a). Sajnos az új lelőhelyeken (1.a. ábra) az évenkénti szisztematikus

ted at Sitka, while at the other locality, which was assigned to biomonitoring since 1994, the repeated flow disturbance troubled the morphometrical investigations.

vizsgálatokra nem kerülhetett sor, mert az egyik helyen az erdőirtás (Sitka), az 1994-ben megtalált és monitorozásra kijelölt másik helyen (Dénestmajori-csigás-erdő) pedig az ismétlődő árvizek zavaró hatása akadályozta meg a héjmorfológiai vizsgálatokat.

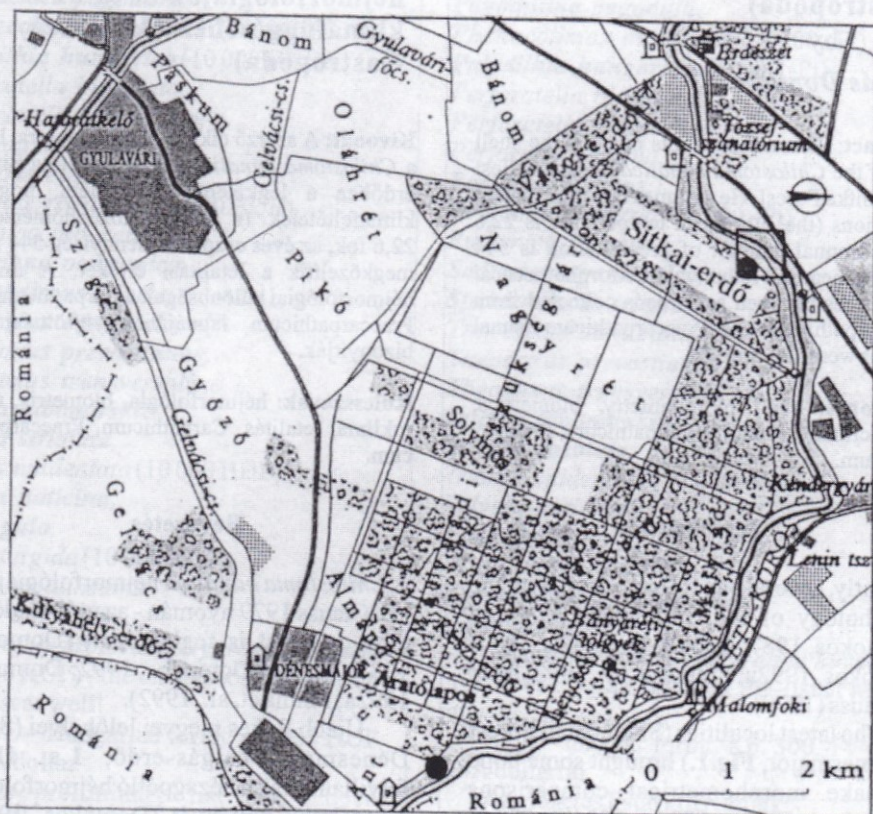


Fig. 1.a. The location of the Sitka Forest in the necessity reservoir at Mályvád (3200 acres). The collecting site of the *Chilostoma banatica* is represented by black dot with rectangle around. The 5 acres Snail Forest of Dénestmajor is represented by black dot in the lower middle part of the map.

1. a ábra. A mályvádi szükség-tározóban (3200 ha) fekvő Sitkai-erdő földrajzi helyzete. A *Chilostoma banatica* sitkai lelőhelyét fekete pont, környezetét keret emeli ki. A légvonalban közel 7 km-re fekvő hullámtéri lelőhelyét, az 5 ha-os Dénestmajori-csigás-erdőt fekete pont jelöli középen, alul.

After the clear cut of the 129/A area of the Sitka Forest (Fig.1.a-b.) in 1991/92 the species was found only in the leaf litter zone of the elder shrub between forest area A and D. As it is shown in Fig. 1.b. the dried embow around the forest area D is laying just a few meters higher (88 m asl) than the coast of the River Fekete-Körös (85 m asl). This means that in case of the opening of the emergency storage the area is flooded.

The following species were found besides the *Chilostoma banatica* nomenclature is after Pelbárt (2000):

Cepaea vindobonensis,
Cochlicopa lubrica,
Cochlicopa lubricella,
Deroceras reticulatum,
Euomphalia strigella,
Hygromia kovacsi,
Limacidae,
*Planorbarius corneus**,
*Planorbis planorbis**,
Punctum pygmaeum,
Succinea oblonga,
Truncatellina cylindrica.

Species found under the leaf litter and freshwater species collected in 1993 (signed with asterisks) were presumably the evidence of the flood in 1980.

Another habitat of the *Chilostoma banatica* relevant to the Precarpathicum faunal region is the 5 acre sally wood (Snail Forest of Dénesmajor in Fig.1.a.). This habitat is laying approximately 2 m higher (89-90 m asl) than the habitat of the Sitka population. This Snail Forest of Dénesmajor is regularly flooded by the Fekete-Körös contrary to its relatively high location.

On the 23rd of September, 1993, living (E2 state of existence - Domokos, 1995) *Chilostoma banatica* specimens were collected from the sally leaf litter of the

A Sitkai-erdő 129/A erdőtagjának (1.a-b. ábra) 1991/92 telén végrehajtott tarvágását követően a faj "visszaszorult" az A és D erdőtagokat elválasztó holtág feketebodzásának avarjába. Amint az az 1.b. ábrából kitűnik, a mentett oldalon fekvő, és a D erdőtagot körülölelő, kiszáradt holtág 88 mBf alatt fekszik, s így csupán néhány méterrel van a Fekete-Körös megközelítően 85 mBf-es partéle felett. Ez azt jelenti, hogy a véstározó megnyitásakor a *Chilostoma* területet előnti a Fekete-Körös.

A Sitkai-erdőben a *Chilostoma banatica* környezetében megtalálható fajok Pelbárt (2000) nomenklatúrája szerint:

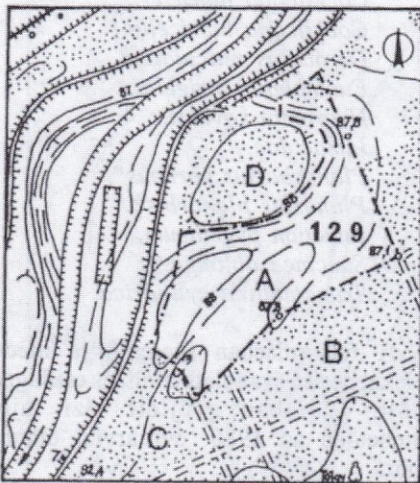
Cepaea vindobonensis,
Cochlicopa lubrica,
Cochlicopa lubricella,
Deroceras reticulatum,
Euomphalia strigella,
Hygromia kovacsi,
Limacidae,
*Planorbarius corneus**,
*Planorbis planorbis**,
Punctum pygmaeum,
Succinea oblonga,
Truncatellina cylindrica.

A felsorolásban szereplő, a meder fenekét borító avar alatt talált, és csillaggal jelölt, 1993-ban gyűjtött vízi fajok feltehetően az 1980. évi árvízi elöntés tanúi.

A Precarpathicum (Deli, 1997) releváns fajaként számontartott *Chilostoma banatica* másik élettere a hullámtérben fekvő 5 ha-os füzes erdőcske (Dénesmajori-csigás-erdő, 1. a. ábra). Ez az élőhely 89 és 90 mBf közötti fekvésével megközelítően 2 m-rel felette fekszik a sitkai populáció életterének. A Dénesmajori-csigás-erdő a Fekete-Körös téli árvizei alkalmával - viszonylag magas

dried oxbow located in the 129 area of the Sitka Forest (Fig.1.b.) The abundance of the species suggested that morphometric investigations should be done. The first investigation was in the spring of 1994, when 42 specimens were measured with caliper and 11 specimens were anatomized. The measures specimens were released after the procedure.

The fencing of the devastated forest fragment (129/A) resulted in the fact that the oxbow became a rendezvous place of big game. After the searching for the species in the proposed monitoring area in the spring of 1995 we (I and József Lennert) found only 4 living specimens. Unfortunately the abundance of the *Chilostoma*



Fekete-Körös

100m

Fig. 1. b. Magnified map of the area closed in the rectangle in Fig. 1. a. The 129/A part of the Sitka Forest is contoured with dotted line.

1. b. ábra. Az 1. a. ábrán kerettel kiemelt terület részletesebb ábrázolása. A Sitkai-erdő 129/A jelű, 1992-ben letermelt erdőtagját (10 ha) pontozott vonalú kontúrozás teszi érzékelhetőbbé.

fekvése ellenére - rendszeresen víz alá kerül.

A Sitkai-erdő 129-es számú erdőtagjában (1. b. ábra) fekvő kiszáradt holtág É-ra néző oldalát borító bodzás avarjából - nagy meglepetésemre - élő (E2 létállapotú - Domokos, 1995) *Chilostoma banaticák* kerültek elő 1993. szeptember 23-án. A tapasztalt abundancia felcsillantotta a biometria vizsgálatok lehetőségét. Az első biometria vizsgálatokra 1994 tavaszán került sor. Ekkor 42 db élő példány került tolmérmőzésre és 11 db pedig anatómiai vizsgálatra. A biometria vizsgálatokhoz szükséges mérések elvégzése után az egyedek visszakerültek a háborítottág jeleit egyre kifejezettebben mutató terepre.

A letermelt rész (129/A tag) bekerítésével a holtág kerítésen kívülre szorult és a nagyvadak ütköző és pihenő zónájává vált. 1995 tavaszán, a remélt monitoring terület teljes átfésülése után, Lennert Józseffel csupán 4 kifejlett, élő példányt találtunk. Sajnálattal állapítottuk meg, hogy a *Chilostoma banatica* abundanciája a korábbi években tapasztalt érték századrésze esett vissza. A terep tüzetes átfésülése során az előbb említett négy élő példányon kívül, több mint 100 kifejlett és elpusztult példány került elő, amelyből 75 darab volt alkalmas biometria vizsgálatra.

A csekély egyedszám miatt a területet sokáig nem bolygattam, s a holtágat csak 2000 november 16-án kerestem fel ismét Deli Tamás és Röfler János társaságában. Segítséggel csupán 6 élő (méréskor E1-es létállapotú) *Chilostoma banatica* egyedet sikerült begyűjteni.

Megjegyzem, hogy a Fekete-Körös Sitkai holtágának szisztematikus átvizsgálása során - 1993-ban és 1994-ben - a 128/F erdőtagban fekvő holtág közeléből is előkerült két élő adult *Chilostoma banatica*. Sőt a 127/F erdőtag szintén száraz holtágának több pontján is megtalál-

banatica decreased to the fraction of its previous value. We combed the area and more than 100 dead adult shells were found 75 of these were appropriate for biometrical investigation.

The area was left undisturbed for a long time and we (I, Tamás Deli and János Rófler) went to the oxbow only on the 16th of November, 2000. We found only 6 living (E1 state of existence during the measure) specimens.

Note that in 1993 and 1994 I found 2 living *Chilostoma banatica* in the 128/F part of the Sitka oxbow of the Fekete-Körös. Moreover I found altogether 5 died adult *Chilostoma banatica* specimens in the 127/F forest fragment. These isolated presences are the result of introduction by forestry and birds.

Till 1996, 676 specimens of *Chilostoma banatica* - collected from Hungarian length of the Fekete-Körös - were placed in the Munkácsy Mihály Museum, 10 specimens is in the collection of Bába Károly and 11 specimens were conserved in ethyl-alcohol and placed in the collection of the Mátra Museum.

Besides the 42 living individuals I used 403 specimens of different states of existence (from the 129/A part of the devastated forest) were used for biometrical evaluation.

Material and methods

Both living (E1 and E2 state of existence) and dead (mostly ET1-3 state of existence) individuals were used for comparative biometrical measures.

The 42 living specimens already mentioned were measured in the spring of 1994. The habitat of these was a dense elder shrub with nettle. The waste material (bark, branches, leaf litter heaps) of forestry served good hiding place. The 42 living

tam a *Chilostoma banaticát*. (A gyűjtés eredménye 5 elpusztult, kifejlett példány volt.) Ezek az izolált előfordulások a behurcolás számlájára írhatók. Feltételezhetően a 129/A erdőtag letermelésével kapcsolatos munkálatok során, vagy a madarak közvetítésével kerültek a kifejlett példányok a szomszédos erdőtagokba.

A Fekete-Körös magyarországi szakaszának ár- és hullámteréhez kapcsolódó két *Chilostoma banatica* lelőhelyről 1996-ig 676 db ház a Munkácsy Mihály Múzeumba, 10 db Bába Károlyhoz, 11 db korábban már szóba hozott alkoholos példány pedig a Mátra Múzeum Mollusca gyűjteményébe került.

Az előbbieken már említett 42 db élő egyeden kívül biometriai feldolgozásra került még 403 db különböző létállapotú ház is, amelyet a letermelt erdőtag (129/A) bejárása során sikerült begyűjteni.

Anyag és módszer

Az eddigi vizsgálatokhoz hasonlóan E1-E2 létállapotú, élő, és az esetek többségében ET1, ET2, ET3 létállapotú, elpusztult példányok kerültek mérésre az összehasonlító biometriai vizsgálatok során.

Élő egyedek közül vizsgálatra csupán a bevezetőben már említett, 1994 tavaszán gyűjtött 42 kifejlett példány került. Ezek élőhelyét viszonylag sűrű bodzabokrok csalánosa, esetenként magaskórósa alkotta. Több helyen jó búvóhelyet biztosított az erdőirtás során keletkezett hulladék (fakéreg, gally, összetorlódott avar) is. Az említett 42 db *Chilostoma banatica* ház 49 négyzetméterről került begyűjtésre. Ez azt jelenti, hogy a mérésre került példányok szemszögéből az átlagos abundancia megközelítően 1 db/m² érték volt. Érdeemes összevetni a bagiszege és a landori tölgyesekben tapasztalt abundanciákat a sitkai 1 db/m²-es értékekkel. Bagiszegen

specimens were collected from 49 m². This means that the abundance was about 1 pc/m². Contrary to this low value, the abundance at Bagiszeg between 1979 and 1985 was 10-15 pcs/m², while even the values higher than 5 pcs/m² were uncommon at Landor between 1986 and 1991 (Domokos, 1987, 1992a).

I measured the height (H) and width (W) of the shell with caliper, and I calculated the elongation (H/W) from these data. While the measure of the width was accurate ($\pm 0,2$ mm, $\sim 1\%$), this was inaccurate for the height values (± 1 mm, $\sim 6\%$) because of the adventitious location of the columellar axis. The data gained are shown in tables and frequency graphs.

Since the microclimate and macroclimate was not registered during collections at Sitka, and since I have only one year considerable data on living individuals, thus the effect of climatic conditions on the morphometrical properties of the shell was not possible to analyse. But, in turn the longer investigations at Bagiszeg and Landor would allow this kind of research (Domokos, 1987, 1992a).

Results

403 individuals of *Chilostoma banatica* from the 676 individuals from the mollusc collection of Munkácsy Mihály Museum were analysed. The results are summarized in **Table I**. The 3rd column of this table contains the information about the state of existence. Here we can find ET3a and ET3b states. ET3a means that the periostracum layer of the shell covers more than 50% of the total shell surface, while ET3b means the case when the periostracum covers less than 50%. This distinction indicates changes.

The width values are the highest in the habitats that serve well covered hiding

1979 és 1985 közötti években az abundancia 10-15 db/m² volt, Landoron viszont (1986 és 1991 között) az 5 db/m² -nél nagyobb érték már ritkaságnak számított (Domokos, 1987, 1992a).

A héj magasságának (H) és szélességének (W) mérése tolómérővel, a nyúltság (H/W) meghatározása pedig számítással történt. Amíg a szélesség mérése igen jó pontossággal ($\pm 0,2$ mm, $\sim 1\%$), addig a magasságmérése az oszlop nehezen érzékelhető helyzete miatt viszonylag nagy pontatlansággal végezhető csak el (± 1 mm, $\sim 6\%$). A mérési eredmények, illetve a számított H/W értékek statisztikai feldolgozása során nyert adatok táblázat, illetve eloszlásgörbék formájában kerülnek bemutatásra. Mivel a sitkai gyűjtések során sem a mikroklíma, sem pedig a mikroklíma elemeinek a mérése nem történt meg, továbbá csak egy év vonatkozásában van jelentősebb E2-es adatunk, kénytelen vagyok eltekinteni a klimatikus faktorok morfológiai bélyegeket befolyásoló hatásának részletesebb elemzésétől. Pedig a korábbi hosszabb lejáratú bagiszezi és landori vizsgálatok ezt lehetővé tették volna (Domokos, 1987, 1992a).

Eredmények

A Munkácsy Mihály Múzeum Mollusca gyűjteményében található - az **1.a. ábrán** feltüntetett, pontozott vonallal keretezett területről származó - 676 db *Chilostoma banatica* közül 403 db került biometriaire feldolgozásra. A mért és számított héjmorfológiai és statisztikai jellemzőket az **I. táblázat** foglalja össze. A táblázat harmadik rovatában található az adott biotópból előkerült házak létállapota. A létállapotok között itt bukkan föl először, az ET3a és az ET3b jelölés. Az ET3a és ET3b kategóriába sorolás a ház periostrákum rétegének szemrevételezése alapján

Csoport száma Group number (példányszám) (no. of inds)	Gyűjtés időpontja, a biotóp rövid jellemzése Date of collection, habitat description	Léteállapot State of existence	H (mm)				W (mm)				H/W			
			Δ	Am	Mo	σ	Δ	Am	Mo	σ	Δ	Am	Mo	σ
1. (23)	1993. 04. 09. erősen fedett bokros	ET 3a ET 3b	4,7	17,1	17-18	1,24	2,9	26,1	26-27	0,60	0,18	0,65	0,64- -0,68	0,04
2. (84)	1993. 04. 18 és 1993.09.23.	ET 3b	3,9	16,8	16-17	0,91	5,8	25,7	25-26	1,11	0,15	0,64	0,64- -0,66	0,02
3. (50)	nagy, kevésbé fedett területről	ET 3a	5,1	16,5	16-17	0,97	4,1	25,2	25-26	0,94	0,14	0,65	0,66- -0,68	0,03
4. (57)	1993. 09. 23. holtág D-i oldala bodzás	ET 3	4,5	16,3	16-18	1,28	5,3	25,6	25-26	1,07	0,26	0,63	0,62- -0,66	0,04
5. (33)	1993. 04. 09. 200 m ² -es központi rész	ET 3	4,4	17,0	17-18	1,05	3,5	25,7	25-26	0,88	0,11	0,65	0,66- -0,68	0,02
6. (42)	1994. 04. 16 holtág D-i oldala bodzás	ET 2	4,4	17,0	16-17	1,14	5,1	26,0	26-27	1,11	0,19	0,65	0,64- -0,66	0,03
7. (40)	1994. 04. 16. holtág D-i oldala, bodzás	ET 3a	5,7	16,9	17-18	1,15	4,6	25,6	25-26	1,07	0,21	0,65	0,66- -0,68	0,03
8. (41)	1994. 04. 16. holtág d-i oldala, bodzás	ET 3b	5,3	16,4	16-17	0,99	4,8	25,7	25-26	0,02	0,18	0,63	0,62- -0,64	0,03
9. (47)	1995. 06. 19. nagy ter. totális gyűjtés	ET 3b	5,0	16,5	16-17	0,90	6,1	25,5	25-26	1,19	0,12	0,64	0,64- -0,66	0,02
10. (28)	lásd 9.	ET 3a	5,0	17,7	18-19	1,33	4,5	26,3	25-26	1,29	0,15	0,66	0,68- -0,70	0,03
9-10. (75)	lásd 9.	ET 3a ET 3b	6,6	16,9	16-17	1,22	6,5	25,8	25-26	1,28	0,17	0,65	0,64- -0,66	0,03
11. (6)	2000. 11. 16. holtág D-i oldala, bodzás	E 2	3,0	16,2	17-18	1,35	3,0	25,3	25-27	1,26	0,08	0,63	0,66- -0,68	0,03
12. (43)	2000. 11. 16. holtág D-i oldala, bodzás	ET3a	3,9	15,9	16-17	0,93	5,2	25,7	26-27	1,01	0,16	0,61	0,60- -0,62	0,03

Table I. Morphometrical and statistical properties of the *Chilostoma banatica* individuals collected from the 129/A part of the Sitka Forest (H = height, W = width, H/W = elongation, Δ = measuring range, AM = arithmetic mean, Mo = mode, σ = standard deviation)

I. Táblázat. A Sitkai-erdő 129/A jelű, 1992-ben letermelt tagjában, és annak holtági bodzásában gyűjtött *Chilostoma banatica* egyedek héjmorfológiai és statisztikai jellemzői (H = magasság, W = szélesség, H/W = nyúltság, Δ = mérésterjedelem, Am = számtani középérték, Mo = leggyakoribb érték osztályköze, σ = szórási)

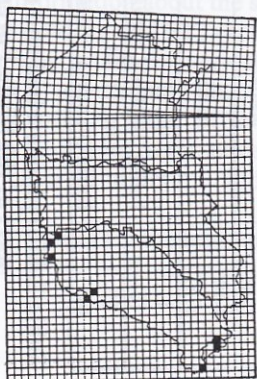
	Praecarpaticum			Carpathicum				
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
hónvérséklet átlaga (°C) July mean temperature (°C)	20	12.0 - 21.1 (1)	22.6 (3)	22.6 (3)	23.1, 20.4 (1)	19.9 - 22.6 (1)	16 - 18 (4)	18 - 20 (4)
Évi csap. (mm) Annual amount of precipitation (mm)	400 (2)	536 - 672 (1)	544 (3)	544 (3)	537, 477 (1)	450 - 517 (1)	800 - 1000 (4)	700 - 800 (4)
A ház szélességének átlaga (mm) Mean shell widths (mm) min. max.	25.3 — 22.5	25.6 - 27.7 élő/alive 31.7	26.4 subfoss. 28.9	25.3-26.0 élő/alive 23.4 28.5	27.0 - 27.1 élő/alive 31.3	26.3 - 27.7 élő/alive 23.7 30.6	30.0 élő/alive 28.1 32.9	30.9 élő/alive 28.9 34.5
	Tiszabecs Szabó füzös 1992	Vásárosnamény Bajszeg 1979, 1980, 1983-1985 Domokos, 1987	Gyula Városerdő 1962 vagy 1964 Domokos, 1986	Gyulavári Sitka-erdő, 129/A 1993-1995	Dénesmajor Csiga-erdő TT 1996, 1999	Makó Lándori-erdő 1986-1991 Domokos, 1992	Codru-Moma Belényes-Újlak Inán-p. völgye 1990	Codru-Moma Borz Borzi-fal 1990
	Fintha et al., 1993	Domokos, 1987	Domokos, 1986					

Table II. Comparison of macroclimatic factors and shell width of from *Chilostoma banatica* populations of different habitats. The Hungarian distribution of the *Chilostoma banatica* is shown in the small map.

II. Táblázat. A különböző biotópokból származó *Chilostoma banatica* házak szélesség adatainak és a makroklima elemeknek az összevetése. A kis térképen a *Chilostoma banatica* magyarországi előfordulási adatai szerepelnek UTM térképen ábrázolva.

Remarks: (1) retarded values (mean of July temperatures and precipitation of the previous 2 years); (2) relevant for the vegetational period; (3) meteorological data of Gyula; (1901-1950) after Andó (1974); (4) Atlas Republica Socialistă România București (1979); Data of the Hungarian Meteorological Service except (3) and (4); Morphometrical properties of columns (5), (7) and (8) were calculated on the basis of the collection of the Munkácsy Mihály Museum (Békéscsaba).

Megjegyzés: (1) retardált értékek (a megelőző két évre vonatkozó júliusi középhőmérséklet és évi csapadék átlaga); (2) vegetációs periódusra vonatkozó; (3) Gyula meteorológiai adatai (1901-1950) Andó (1974) szerint; (4) Atlas Republica Socialistă România București (1979); A (3) és (4) kivételével a klimatelemek a Központi Meteorológiai Intézet és az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai. Az (5), (7) és a (8) oszlop morfológiai jellemzőihez a Munkácsy Mihály Múzeum (Békéscsaba) gyűjteményében található egyedek földrajzosságával jutottam.



places, like the (26-26,3 mm). The data of different dates of collecting at the same place are surprisingly constant (1,1-1,4 mm maximal differences in the mean values). The difference between ET3a and ET3b groups is not significant. E. g. for group 7 and 8 the mean width values are quite the same.

Relative frequency curves of the living individuals are shown in Fig. 2. The asymmetry of the height (H) curve is interesting as compared to the width (W) and elongation (H/W) curves.

The standard deviation is high for the population of Sitka (Fig. 3.), all the collected individuals considered). I used linear model in the regression, but exponential function would be proper as well. The most interesting is the relationship between the elongation and the width (Fig. 4.). (Here I used linear model as well in the regression - Sváb, 1981.) Fig 5. shows the data of the catchment basis of the Körös rivers. The intercept of the line of Fig. 4. and 5. is 0,012, the regression coefficient is + 0,954. The scattered lines running parallel to the regression line are transformed with + 0,08 and -0,08. The gathering of the data was necessary because of the high dispersion of the points in Fig. 4. Thus the interpretation is more unequivocal.

The spire height of the *Chilostoma banatica* decreases with the increasing shell width in Fig. 4. and 5. As it becomes more conical, it is getting to be similar to the shape of *Helicigona maeotica* WENZ.

Comparing the mean shell width of Sitka to the values of the other localities (Bagiszeg, Vásárosnamény, Snail Forest, Makó-Landor, Romania) (Domokos, 1987, 1992a; Finta et. al., 1993, Table II.) we can conclude that mean values at Sitka are the lowest.

Mean shell widths in the Prae-

történet. Ha a ház felületének több mint 50%-án volt még periosztrákum réteg, akkor az ET3a jelölést, ha ez a kritérium nem teljesült, akkor pedig az ET3b jelölést kapott a ház. E megkülönböztetés a változások tendenciáinak indikálása céljából történt.

A táblázat adatait áttekintve kitűnik, hogy a módszertanilag legmegbízhatóbb átlagszélesség adatok közül a legnagyobb értékeket az erősen fedett, jó búvóhelynek számító niche-ekben elpusztult (26,1 mm), a holtág bodzásában élő (26,0 mm), valamint a kipusztulás tényét regisztráló utolsó, besópró gyűjtés során előkerült ET3a létállapotú (26,3 mm) egyedek mutatják. Meglepő, hogy a különböző helyeken és időpontokban tapasztalt magasság és szélesség átlagok mennyire közel esnek egymáshoz. Az előbbieknél 1,4 mm, az utóbbiaknál pedig csupán 1,1 mm a lehetséges maximális eltérés az egyes csoportok között. Az ET3a és ET3b létállapotú csoportok esetében nem tapasztalható tenciózus különbség. Például a 7. és 8. minta átlagszélessége hibahatáron belül megegyezik.

Az élő példányok relatív frekvencia-görbéi a 2. ábrán találhatóak. Az ábra érdekessége a magasság (H) eloszlásának aszimmetriája a szélesség (W) és nyúltság (H/W) eloszlásával szemben.

A ház magassága és szélessége közötti viszonyt ábrázoló, Sitkán gyűjtött összes egyed feldolgozása alapján készült grafikon igen nagy szórást mutat (3. ábra). Regressziós függvényét lineárisnak vettem, de természetesen exponenciális függvénnyel is lehetne illeszteni. Érdekesebb azonban a 4. ábrán látható - a sitkai összgyűjtés alapján készített - nyúltság és szélesség közötti kapcsolatot. (A regressziós kapcsolat ábrázolása itt és a későbbiekben is lineáris regressziós egyenlettel történik - Sváb, 1981.) Az 5. ábra viszont a Körösök

carpathicum faunal region are smaller than those of in the Carpathicum due to the higher mean temperature and the smaller amount of precipitation. The mean shell width in the Praecarpathicum is between 25,3 and 27,7 mm, the extremes are 22,3 and 31,7 mm. (The means differ from each other with 2,4 mm, the extremes differ from each other with 9,4 mm.) On the basis of the two data from the catchment basin of the Körös rivers, these values for the Carpathicum are the following: the mean shell width is approximately 30 mm, the extremes are 28,1 and 34,5 mm. (The means differ from each other with 0,99 mm, the extremes differ from each other with 6,4 mm.) (Table II.)

In the end a small comment on the data on Városerdő (Gyula) (3rd column of Table II.) The age of the fossil *Chilostoma banatica* collected in 1980 was determined

vízgyűjtőjéből származó gyűjtőhelyek adatainak a feldolgozásával készült. A két ábra közös lineáris regressziós egyenletének regressziós állandója $-0,012$, regressziós koefficiense pedig $+0,954$. A regressziós egyenlettel párhuzamosan futó szaggatott vonallal ábrázolt, közrefogó egyenesek $+0,08$ illetve $-0,08$ értékkel transzformáltak. Az összehasonlításra, illetve az összevonásra azért volt szükség, mert a 4. ábrán megjelenített kapcsolat, a nagy szórása miatt, akár ellenkező értelmezéssel is interpretálható lett volna.

A 4. és 5. ábrából kiolvasható, hogy a *Chilostoma banatica* háza a szélesség növekedésével viszonylag egyre laposabbá, illetve a ház dimenzióinak csökkenésével egyre kúposabbá válik, s a *Helicigona maeotica* WENZ házához kezd hasonlítani.

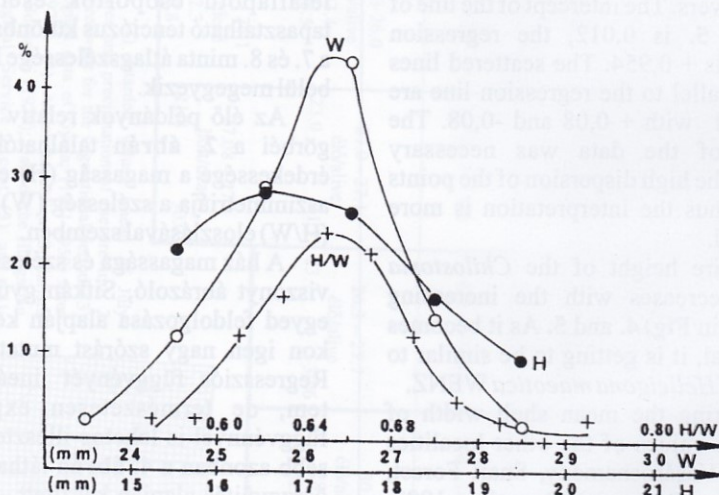


Fig.2. Morphometrical properties of the living *Chilostoma banatica* individuals collected from the A and D part of the Sitka Forest in 1994 (H = height, W = width, H/W = elongation)

2. ábra. A Sitkai-erdő A és D erdőtagját elválasztó holtágban 1994-ben gyűjtött élő *Chilostoma banaticák* héjmorfológiai karakterisztikáinak gyakorisági eloszlása (H = magasság, W = szélesség, H/W = nyúltság)

by Ede Hertelendi in the ATOMKI with radiocarbon dating method (code: deb 2685). The age of the sample falls between 1962 and 1964. Thus these shells are rather subfossil than fossil (Domokos, 1995).

In the end, note the widths values (in mm) from the most frequently used identifying works. Grossu (1983) 27-28 (most frequent?), Kerney et. al. (1983) 25-30 (extreme values?), Domokos (Table I.: 1979-1999): 21,8-34,5 (extreme values).

Összehasonlítva az átlagszélességek Sitkán kapott adatait a tiszabecsi, bagiszei, városerdei, csigás-erdei, makó-landori és romániai adatokkal (Domokos, 1987, 1992a; Finta et al., 1993, II. Táblázat) megállapítható, hogy az átlagszélességek Sitkán a legkisebbek.

A *Chilostoma banaticára* vonatkozó összefoglaló II. Táblázat további tanulságai a következőkben foglalhatók össze. Az átlagban nagyobb júliusi középhőmérséklet és kisebb csapadék miatt a

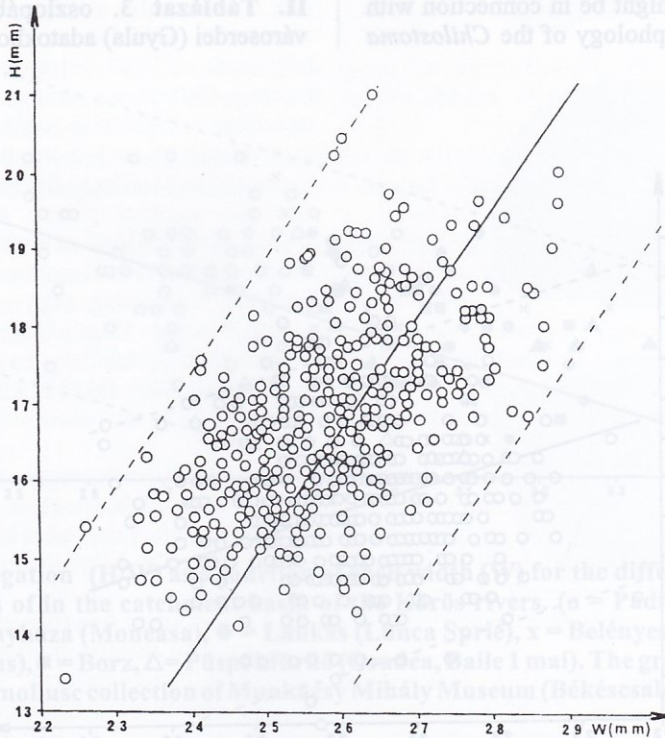


Fig.3. Shell height (H) as a function of shell width (W) for 445 individuals of *Chilostoma banatica* in the Sitka Forest collected between 1993 and 1995.

3. ábra. A Sitkai-erdőben 1993-, 1994-, 1995-ben gyűjtött 445 darab *Chilostoma banatica* ház magasságának (H) változása a szélesség (W) függvényében.

Summary

Inside the territory of the necessity reservoir at Mályvád, considerable *Chilostoma banatica* population was found only in the 129/A part of the Sitka Forest in the early 1990's. Four years after the devastation of the 129/A part of the Sitka Forest (in 1995) the number of the population decreased dramatically. This has not changed since then. Assuming that the species was introduced by floating debris of the flood in 1980, this species spent 11 undisturbed years in the Sitka Forest. During this 11 years the once pioneer ecosystem became a climax system. This might be in connection with the stable morphology of the *Chilostoma*

Praecarpathicumban kisebb a házak átlagszélessége, mint a Carpathicumban. Nevezetesen a Praecarpathicumban - az eddigi adatok szerint - 25,3 és 27,7 mm között van az átlagszélesség. A laterális értékek pedig 22,3 és 31,7 mm közöttiek. (Az átlagok 2,4, a laterális értékek pedig 9,4 mm-rel térnek el egymástól.) A Fekete-Körös vízgyűjtőjében található két bihari adatsor alapján a Carpathicum hasonló értékei: az átlag 30 mm körüli, a laterális értékek pedig 28,1 és 34,5 mm közötti értékek. (Az átlag 0,9 mm-rel, a laterális értékek pedig 6,4 mm-rel térnek el egymástól.)

Rövid megjegyzést szeretnék fűzni a **II. Táblázat** 3. oszlopában található városerdei (Gyula) adatokhoz. A rovatban

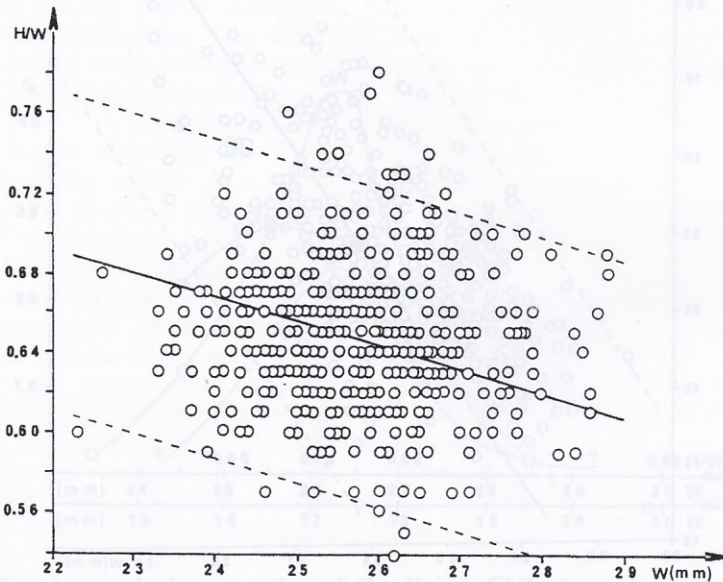


Fig.4. Elongation (H/W) as a function of shell width (W) for 445 individuals of *Chilostoma banatica* in the Sitka Forest collected between 1993 and 1995.

4. ábra. A Sitkai-erdőben 1993-, 1994-, 1995-ben gyűjtött 445 darab *Chilostoma banatica* ház nyúltságának (H/W) változása a szélesség (W) függvényében.

banatica population. It is probable, that the population is near the edge of the lethality with grim fertility problems. The low ($1pc/m^2$) abundance confirm this fact.

The highest mean values of shell width was measured in the population living in the habitat covered by leaf litter after the forest cutting and in the elder shrub with its cold climate.

The connection between H and W, H/W and W values of the *Chilostoma banatica* shells is described by linear model (Fig. 3. and 4.)

szereplő, 1980-ban gyűjtött fosszilis *Chilostoma banatica* korát Hertelendi Ede az ATOMKI-ban - deb 2685 kódszám alatt - C14-es vizsgálat segítségével az 1962 és 1964 közötti évekre datálta. Mivel később a régióban két recens *Chilostoma banatica* lelőhely vált ismertté (Sitka, Dénes-majori-csigás-erdő), a héjak létállapotára a fosszilis helyett a szubfosszilis jelzőt célszerű használni a továbbiakban (Domokos, 1995).

Érdeemes még összehasonlítani a fontosabb határozókban fellelhető, mm-ben

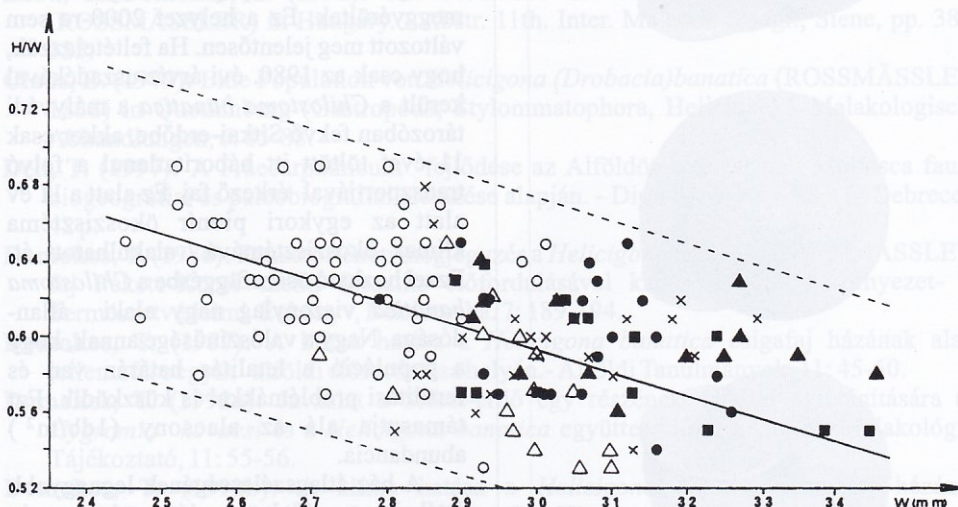


Fig.5. Elongation (H/W) as a function of shell width (W) for the different collection sites of in the catchment basin of the Körös rivers. (o = Padis (Padis), ▲ = Menyháza (Moneasa), ● = Lankás (Lunca Sprie), x = Belényesújlak (Uileacu Beius), ■ = Borz, Δ = Püspökfürdő (Oradea, Baile 1 mai). The graph is based on the mollusc collection of Munkácsy Mihály Museum (Békéscsaba).

5. ábra. A Körösök vízgyűjtőjének különböző pontjairól, különböző években (1982-1990 gyűjtött *Chilostoma banaticák* nyúltságának (H/W) változása a szélesség (W) függvényében. (o = Padis (Padis), ▲ = Menyháza (Moneasa), ● = Lankás (Lunca Sprie), x = Belényesújlak (Uileacu Beius), ■ = Borz, Δ = Püspökfürdő (Oradea, Baile 1 mai). A grafikon a Munkácsy Mihály Múzeum (Békéscsaba) Mollusca gyűjteményében található *Chilostoma banatica* egyedek morfológiai adatai alapján készült.

In the catchment basin of the Körös rivers the spire height decreases with the increasing width of the shells (Fig. 3. and 4.).

There were no significant differences between the biometrical properties of the shells belonging to ET3a and ET3b states of existence.

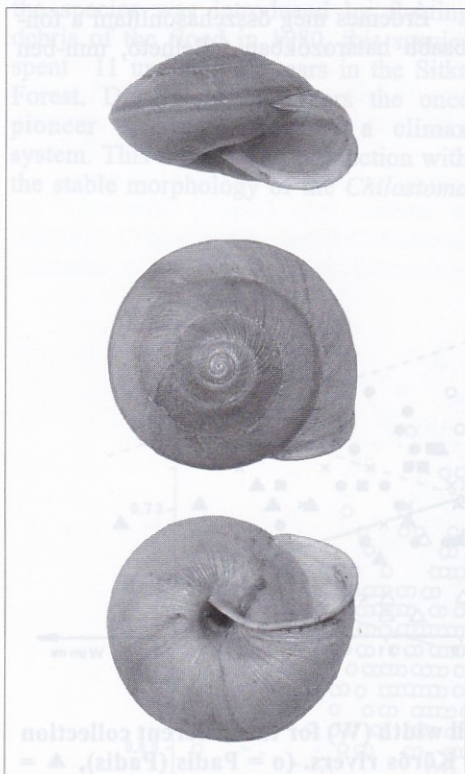


Photo by/Fotó: Pelbárt

Fig. 6. *Chilostoma banatica* E. A. Rossmässler, 1838

6. ábra. *Chilostoma banatica* E. A. Rossmässler, 1838

megadott szélesség adatokat is. Grossu (1983): 27-28 (leggyakoribb?), Kerney et al. (1983): 25-30 (szélső értékek?); Domokos (I. Táblázat: 1979-1999): 21,8-34,5 (szélső értékek).

Összefoglalás

Az eddigi vizsgálatok szerint, a mályvádi szükségártározón belül, csupán a Sitkai-erdő 129/A tagjában volt az 1990-es évek elején jelentősebb *Chilostoma banatica* populáció. A Sitkai-erdő 129/A tagjának letarolását követő negyedik évre (1995-ben) az erdőtagot határoló, kiszáradt holtágba húzódtott populációk jelentősen meggyérültek. Ez a helyzet 2000-re sem változott meg jelentősen. Ha feltételezzük, hogy csak az 1980. évi árvíz uszadékával került a *Chilostoma banatica* a mályvádi tározóban fekvő Sitkai-erdőbe, akkor csak 11 évet töltött itt háborítatlanul a folyó transzportjával érkező faj. Ez alatt a 11 év alatt az egykori pionír ökoszisztéma klíma ökoszisztémává alakulhatott át. Ezzel hozható összefüggésbe a *Chilostoma banatica* viszonylag nagy alaki állandósága. Nagy a valószínűsége annak, hogy a populáció a letalítás határán van és fertilitási problémákkal is küszködik. Ezt támasztja alá az alacsony ($1\text{db}/\text{m}^2$) abundancia.

A ház átlagszélességének legnagyobb értékeit az erdő letermelése után is még fedett niche-ek, valamint a környezetéhez képest hűvösebb klímájú holtág bodzása szolgáltatta.

A *Chilostoma banatica* H-W és H/W-W kapcsolata lineáris regressziós egyenlettel leírható (3. és 4. ábra).

A Körösök vízgyűjtőjében az eddigi tapasztalatok alapján a ház szélességének növekedésével a kúposág egyre csökken (4. és 5. ábra).

Az ET3a és ET3b jelű, különböző

Among the 5 Hungarian localities and 2 Romanian ones, the Sitka population shows the smallest mean shell width that indicates nearly lethal condition. Smaller values are improbable because of the lethality.

létállapotú csoportba sorolt házak biometriai jellemzői között nem sikerült szignifikáns eltérést kimutatni.

Öt magyarországi és két romániai lelőhely közül a Sitkán mérhetőek a legkisebb, "letális" átlagszélességek. Ennél kisebb értékek a letalitás miatt már nem lehetségesek.

References/Irodalom

- Andó, M. (1974):** Békés megye természeti földrajza. - In: Krajkó, G. ed. Békés megye gazdasági földrajza, Békéscsaba, pp. 18-84.
- Bába, K.-Domokos, T. (1992):** The occurrence and ecology of *Chilostoma banatica* (ROSSMÄSSLER) in Hungary. - Abstr. 11th. Inter. Malacol. Congr., Siene, pp. 383-385.
- Claus, E. (1979):** Eine Population von *Helicigona (Drobacia) banatica* (ROSSMÄSSLER, 1838) in Quedlinburg (Gastropoda, Stylommatophora, Helicidae) - Malakologische Abhandlungen, 6: 85-88.
- Deli, T. (1997):** A Praecarpathicum fejlődése az Alföldön a teresztrisz Mollusca fauna biogeográfiai és paleobiográfiai elemzése alapján. - Diplomamunka, KLTE, Debrecen, 42 p.
- Domokos, T. (1986):** Faunatoréneti megjegyzés a *Helicigona banatica* (ROSSMÄSSLER) faj Fekete-Körös menti fosszilis előfordulásával kapcsolatban. - Környezet- és Természetvédelmi Évkönyv, Békéscsaba. 7: 189-194.
- Domokos, T. (1987):** A klíma hatása a *Helicigona banatica* csigafaj házának alaki jellemzőire egyik alföldi előfordulása helyén. - Alföldi Tanulmányok, 11: 45-60.
- Domokos, T. (1992a):** Javaslat a Sitkai-erdő egy részének védetté nyilvánítására (A *Hygromia kovacsi* és a *Helicigona banatica* együttes előfordulása). - Malakológiai Tájékoztató, 11: 55-56.
- Domokos, T. (1992b):** A klíma hatása a *Helicigona banatica* csigafaj házának morfológiájára a Makó-Landori erdőben. - Fol. Hist.-nat. Mus. Matr., 17: 189-198.
- Domokos, T. (1994a):** Néhány zoogeográfiai (malakológiai) megfigyelés a Délkelet-Alföldről. - In: Timár, J. ed. Az "Alföld út" kérdőjelei, Békéscsaba. pp. 134-139.
- Domokos, T. (1994b):** Javaslat a Fekete-Körös egyik hullámtéri füzesének védetté nyilvánítására (A *Helicigona banatica* és *Vitrea crystallina* előfordulása). - Malakológiai Tájékoztató, 13: 57-59.
- Domokos, T. (1995):** A Gastropodák létállapotáról, a létállapotok osztályozása a fenomenológia szintjén. - Malakológiai Tájékoztató, 14: 79-82.
- Fintha, I.-Sümegei, P.-Szilágyi, G. (1993):** A *Chilostoma (Helicigona) banaticum* faj új élőhelye Magyarországon. - Malakológiai Tájékoztató, 12: 29-34.
- Kerney, M. P.-Cameron, R. A. D.-Jungbluth, J. H. (1983):** Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. - Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin. 1-384 p.

Pelbárt, J. (2000): Magyarország recens Mollusca faunájának tudományos név szótára. - Grafon Kiadó, Nagykovácsi, 1-216 p.

Sváb, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. - Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

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

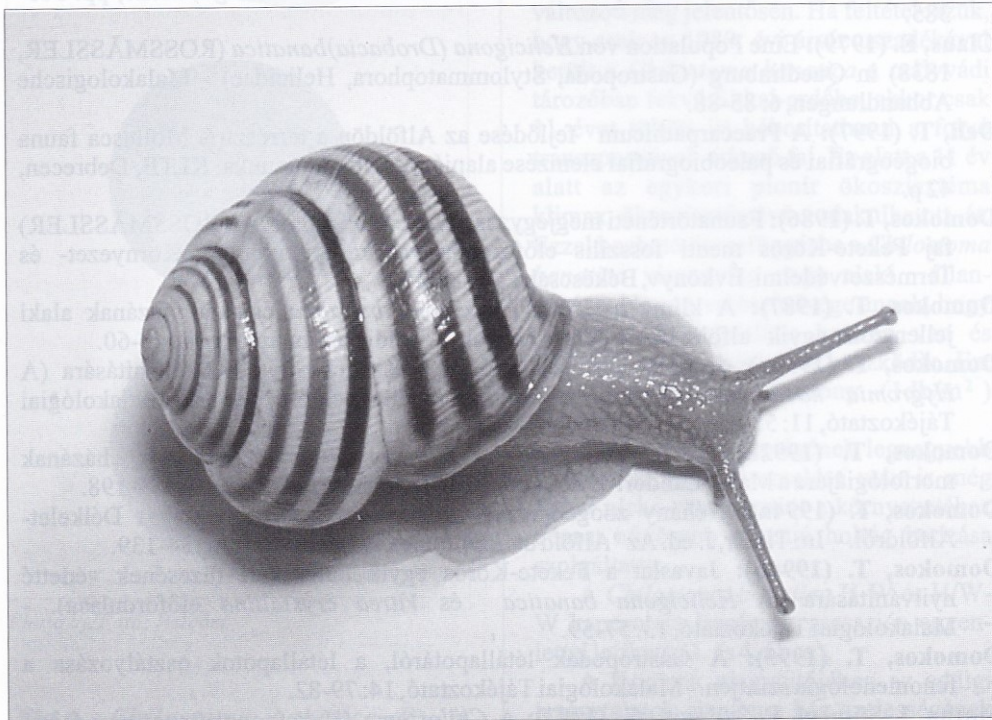


Photo by/Fotó: Pelbárt

Cepaea vindobonensis A. de Férussac, 1821