

## Kárpát-medencei adatok a *Laciniaria plicata* (Draparnaud, 1801) és az *Alinda biplicata* (Montagu, 1803) héjalaktanához, annak klímafüggéséhez (Mollusca, Clausiliidae)

DOMOKOS TAMÁS<sup>1</sup> és DOMOKOS ÉVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>H–5600 Békéscsaba, Rábay utca 11., e-mail: tamasdomokos@freemail.hu

<sup>2</sup>H–7400 Kaposvár, Zárda utca 2. Nagyboldogasszony Iskolaközpont, email:domokosevi@gmail.com

Írásunk főhajtás Wagner János (1906–1948) és Wagner Mária (1938–2011) emléke előtt.

DOMOKOS, T. & DOMOKOS, É.: *Data on the shell morphology of the Laciniaria plicata and the Alinda biplicata as well as theirs macroclimate dependence in the Carpathian Basin.*

**Abstract:** The authors point out that the shell size of the *Laciniaria plicata* and the *Alinda biplicata* is the largest in the mountains, is the smallest in the lowland regions. The shell morphologic results be connected with climate types (Péczeley 1957, 1981), but in case of vegetation zones (BORHIDI 2003) we can't speak about correlation.

**Keywords:** shell morphometry, biometrics, height (H), width (W), elongation (H/W), interclass, frequency distribution curve, statistical calculation, climatic type, vegetation zone

### Bevezetés

A puhatestűek mészvázának morfológiai leggyakrabban a faj megismerésének első lépcsőfoka. A leírásra használt jellemzők gazdag tárházából általában a következőkkel jellemezzük: magasság, szélesség/átmérő, nyúltság (magasság/ szélesség), tekercs (spira), polárszög, kanyarulatának száma, tömege stb.

A ház formálódásával összefoglaló jelleggel THOMPSON 1917, 1942, 1959 foglalkozott. „On growth and form” című munkáiban például külön fejezetet szánt a különböző csigavonalak leírására. Ezt az utat követi többek között WAGNER 1929, STASEK 1963, DOMOKOS 1976, 1984 később SHIKOV & ZATRAVKIN 1991 és DOMOKOS et al. 2014 is. PETERSEN 1921 az előbbiektől eltérően, nem a ház/héj növekedési ütemét, hanem egy *Clausilia* faj házában tömege és magassága közti összefüggést kutatta.

Evidens, hogy a jellemzők mérése maga után vonja azok statisztikai kiértékelését: átlag, módusz, medián, terjedelem, szórást stb. meghatározását.

A morfológiai alapon tisztázott fajunk élőhelyeinek, ökológiai igényeinek, földrajzi elterjedésének mind teljesebb megismerése a következő lépcső. Itt kvalitatív és a rögzösebb kvantitatív megoldást választhatjuk. Például LOŽEK 1964 klasszikus monográfiájában a holarctikus *Pupilla muscorum* élőhelyeül a nyitott/ ligettől, bozóttól mentes nedves mező és a sztyeppe közé eső, „O” jelzetű habitáttípust jelöli meg. ANT 1963 viszont –faunisztikai adatok alapján – 10 és a 22 °C-os júliusi izoterma közötti területre teszi a faj areáját. SÜMEGI 1989 malakohőmérőjének kidolgozásakor e két izoterma értékhez rendeli a *Pupilla muscorum* letalitásának szélső értékeit, középértéküket (16 °C) pedig az egzisztálás optimális hőmérsékletének tekinti. Utólag jegyezzük meg, hogy a fiatal löszökhöz köthető klímaváltozás

kvalitatív indikálására, már WAGNER 1977, 1981 munkáiban is találunk példát. Ő malakocönológiai indíttatású volt, hiszen ubikvista fajok mennyiségi elemzésére, bizonyos fajok dominciájára alapozta a löszrétegek klímazakaszokra történő bontását. Megkülönböztetett hideg-száraz, hideg-nedves, meleg-száraz és meleg-nedves klímazakaszokat.

A biometriát mindenekelőtt a fossziliák osztályozásánál használják, tekintettel arra, hogy lágy rész hiányában a genitáliák vizsgálatára, kemo- és molekuláris taxonómia módszerek alkalmazására nem mindig van lehetőség (SZŐÖR et al. 1992, FEHÉR et al. 2009). Természetesen, megfelelő feltételek esetén a biometria alkalmazható recens fajok, alfajok, formák, variánsok vizsgálatára, megkülönböztetésére is (LUPU 1966, PETRO 1963, DOMOKOS 1980, 1984, SHIKOV & ZATRAVKIN 1991).

Adott recens faj esetén a statisztika az eltérő ökológiai viszonyok, elsősorban a makro- és mikroklímában megmutatózó különbségek (DÖVÉNYI et al. 1977, NAGY 1992, NAGY & SÓLYMOS 2002, DOMOKOS et al. 2004) kimutatására, rekonstruálására alkalmas (LAIS 1925, GAÁL, I. 1927, ROTARIDESZ 1927, 1932, AGÓCSY 1966, CLAUS 1979, DOMOKOS & FÜKÖH 1984, SÓLYMOS & DOMOKOS 1999, SÓLYMOS & SÜMEGI 1999). Mivel a klíma az állat rövidke élete alatt is jelentős ingadozást mutathat, a néhány évtizedes, félszázados makroklíma átlagok használata – ezekhez lehet a monográfiákban, klímaatlásokban hozzáférni – könnyen tévútra vihet.

A ponto-mediterrán centrum illir-moesiai kerület quercion farnetto járásába sorolt (BÁBA 1982) *Laciniaria plicata* és az *Alinda biplicata* alaki jellemzőire (magasság × szélesség, H×W) vonatkozó, egyes szerzőknél megadott szélsőérték különbségek az eltérő klimatikus igényekkel is magyarázhatók (1. táblázat). A két faj különböző klímaigényét, klímaturését jelzi azok areájának némileg eltérő fekvése és nagysága. A *Laciniaria plicata* Közép- és Kelet-Európában (januári középhőmérséklet 0 és –15 °C, júliusi középhőmérséklet 15 és 25 °C között); az *Alinda biplicata* (NORDSIECK 2007) areája szűkebb, közel egyharmadnyi, leginkább Közép-Európában fordul elő, de felhatol Skandináviába is (januári középhőmérséklet 0 és –10 °C, júliusi középhőmérséklet 15 és 25 °C között) (KERNEY et al. 1983, WELTER-SCHULTES 2012, KOLESZÁR 2014).

A két faj habitátigényét némileg különbözőnek tartják (Soós 1943, WALTER-SCHULTES 2012 et cetera). A *Laciniaria plicata* kevésbé gyakori erdőkben, mivel inkább a nyitott élőhelyeket preferálja.

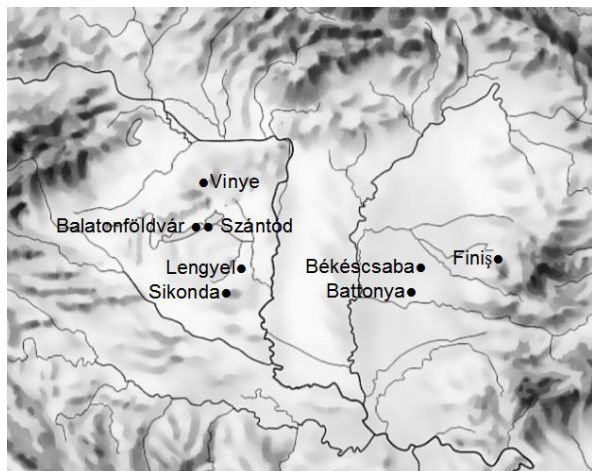
E tulajdonságával függ össze sziklákra, falakra, fák oldalára történő felmászása is. A *Laciniaria plicatával* szemben az *Alinda biplicata* rendszerint az árnyékos erdei élőhelyeken tenyészik, és ritkábban jelenik meg a talajszint feletti simább felületeken. Behurcoláshoz köthető délkelet-magyarországi unikális előfordulásuk részben a gyűjtőhelyükön uralkodó mérsékelt száraz éghajlattal (KAKAS 1960), részben pedig a jelentősen fedett biotópjuk által biztosított mikroklímával magyarázható.

### Anyag és módszer

Mérésekhez szükséges *Laciniaria plicata* = *Lp* illetve *Alinda biplicata* = *Ab* példányszámok, mintaelemszámok 10 mintahelyről egyelées módszerrel kerültek begyűjtésre. A mintahelyek a Dunántúli-középhegység és dombság, a Tiszántúl és az Erdélyi-középhegység területén található (1. ábra – Az 1. és 10. minta légvonalban megközelítően 340 km-re van egymástól.) A mintaelemek száma és a mintázott faj rövidített neve a mintahelyek felsorolását követő gondolatjel után, illetve a táblázatban található.

#### Mintavételi helyek (1. ábra)

1. Bakony, Vinye, Cuha-szurdok, mészkősziklák (Magyar Természettudományi Múzeum, Mollusca gyűjtemény/MTM, dat.: 1980. 08. 14., leg.: Kovács Gy.) – 66 *Ab*
2. Somogyi-dombság, Gönye-tető leszakadása, Balaton-földvár, Camping út és a Petőfi utca közötti lépcsősor; juharos, gesztenyes, borostyános part ÉNY-ra néző részsűje. (dat.: 2015. 06. 19., leg.: Domokos T.) – 46 *Lp* és 48 *Ab*
3. Balaton egykori medre, Szántód, Kossuth u. 2., a műútról lefolyó csapadékkal táplált kerítés sövénye (dat.: 2008. 11. 28., leg.: Domokos, T.) – 37 *Lp*
4. Völgység, Lengyel, Anna-forrás katlanja, bükkös, magaskórós és borostyános (dat.: 2009. 11. 28., leg.: Domokos, T.) – 33 *Lp*
5. Középső- Mecsek, Sikonda, Nagy-mély-völgy, mészkősziklák (MTM, dat.: 2005. 07. 31., leg.: Kovács Gy.) – 37 *Ab*



1. ábra. A gyűjtőhelyek vázlatos térképe

6. Alföld, Battonya, Damjanich J. u. 70., természet közeli gyümölcsös, fa és kerámia törmelék (dat.: 2009. 11. 26., leg.: Csató A. I., Csató A. J. & Domokos T.) – 50 *Lp*
7. Alföld, Békéscsaba 1., Jókai utca 11., 13., kert gally-, cserép-, téglatörmelékkel és fóliával borított része melléképület északi oldalán (dat.: 1994. 03. 29., leg.: Domokos T.) – 100 *Ab*
8. Alföld, Békéscsaba 2., Széchenyi u. 9., Munkácsy Mihály Múzeum bokros parkja (dat.: 1999. 10. 06., leg.: Domokos T.) – 62 *Ab*
9. Alföld, Békéscsaba 3., Rábai u. 11., virágtartó betonvályú repedései (dat.: 2014. 08. 26., leg.: Domokos, T.) – 50 *Lp*
10. Apuseni, Munții Codru Moma, Finis/Várasfenes; várrrom, farönk (gyertyán) és homokkő tömbök alól (dat.: 2006. 06. 04., leg.: Domokos, T. & Domokosné Megyesi Éva) – 58 *Lp*

A kifejlett szájú, ép házú egyedek magassága (H) és szélessége (W) került mérésre tolmérővel, 0,1 mm pontossággal. A kapott adatokból kiszámítottuk a nyúltságot (H/W), majd a kapott statisztikai adatokat 2., 3., 4., 5., 6., 7. táblázatba foglaltuk, és gyakorisági eloszlás formájában ábrázoltuk a 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. és 10. ábrákon. A három paraméter osztályközét a következőképpen választottuk meg: H – 1 mm, W – 0,1 mm; H/W – 0,2 páros számmal indítva. Ismételt mérések átlagai H esetében 0,1, W esetében 0,02 mm-rel, H/W esetében pedig 0,02-dal tértek el egymástól.

A táblázatokban külön-külön megtaláljuk a *Lp* és *Ab* geográfiai (tengerszintfeletti magasság, kitettség), dátum, klíma (éghajlati körzetek/kategóriák/típusok – PÉCZELY 1957, 1981), vegetációs öv (BORHIDI 2003), statisztikai (példányszám, minimális és maximális érték, terjedelem, átlag, módusz, szórás) adatait, jellemzőit. A táblázatokban található geográfiai adatok közelítő értékek, hiszen a interneten (geocaching, meteo prog, google stb.) és a szakirodalomban fellelhető számadatok igencsak eltérnek egymástól.

### Eredmények és diszkusszió

1. A *Laciniaria plicata*-ra vonatkozó gyakorisági eloszlási görbékből (2–4. ábra) a következők olvashatók ki:

- A lengyeli és a váradfenesi biotópból származó egyedek magasságának frekvencia görbéi eklatánsan elkülönülnek az összefonódó balatonföldvári-szántódi (~ 2 km távolság!) és battonyai-békéscsabai biotóp görbéitől.
- A váradfenesi és a békéscsabai egyedek szélesség értékeinek eloszlása emelhető ki a többiek közül, az előbbi a nagy, az utóbbi alacsony értékei miatt.
- A magasság értékekhez hasonlóan kiemelkedik a lengyeli és a váradfenesi minta nyúltsága.

A 2. és 3. táblázatból kitűnik, hogy a *Laciniaria plicata* H és W szélsőértékei az 1. táblázatban bemutatott értékeken csak Battonyán lép túl. Nevezetesen, a H minimális értéke itt 13,1 mm, azaz a Soós-féle 13,5 mm-es értékénél 0,4 mm-rel kisebb.

Az 1. táblázatban bemutatott szerzők közül, Soós Lajos sarokszámaihoz állnak legközelebb a 2. és 3. táblázatunkban látható szélsőértékek.

A *Laciniaria plicata* magasságok átlaga praktice 15 és 17 mm között ingadozik. Legkisebb érték Balatonföldváron (14,99), legnagyobb pedig Várasfenesen (Finiş, Béli-hegység / Codru-Moma – 16,66) adódott. Ennél csupán néhány 0,1 mm-rel kisebb a Völgységben található lengyeli Anna-forráshoz köthető érték (16,39). Ez utóbbi helyen tapasztaltuk a H legnagyobb terjedelmét (5,1 mm) és szórását (1,06) is.

A *Laciniaria plicata* átlagszélessége megközelítően 0,1 mm-rel tér el egymástól a hat gyűjtőhelyen. Battonyán meglepően kicsi a szórás (0,10), amit a populáció izoláltságának tulajdoníthatunk. Talán a balatonföldvári és a várasfenesi mintát lehetne még kiemelni, az előbbit a legkisebb (3,58 mm) az utóbbi a legnagyobb (3,82 mm) W értéke miatt.

Lengyelben és Várasfenesen jelentősebb az átlagnyúltság (4,47 és 4,31) és a móduszok is. A lengyeli Anna-forrásnál maximális a terjedelem is (2., 3., 4. táblázat).

2. Szembetűnő, hogy az *Alinda biplicata* egyes lelőhelyeihez tartozó frekvencia görbéi (5–7. ábra) jobban elkülönülnek egymástól, mint a *Laciniaria plicata* hasonló paramétereket ábrázoló grafikonjai.

- A gyertyános-tölgyes vegetációs övbe tartozó, mérsékelt hűvös-mérsékelt nedves körzetbe tartozó sikondai biotóp magasság értékeinek frekvencia görbéje tolódik el legjobban a nagyobb értékek felé, megelőzve a szintén gyertyános-tölgyes övbe, hűvös-mérsékelt nedves körzetbe sorolt vinyei élőhely frekvencia görbéjét. Meglepő a mérsékelt meleg-száraz körzetbe sorolt három másik gyűjtőhely közül a Békéscsaba 1.-höz tartozó frekvencia görbe nagyobb értékek felé tolódása, középső helyzete, amelyet a biotóp erős fedettségével és északi-as expozíciójával magyarázhatunk.
- A szélesség frekvencia görbéi között Vinye szerepét nagy meglepetésre Békéscsaba 1. veszi át, Békéscsaba 2. helyére pedig Balatonföldvár szorul kisebb értékeivel.
- Sikonda és Vinye biotópjainak nyúltság értékeit ábrázoló frekvencia görbék a magassághoz képest szerepet cserélnek.

Az 1. és 5., 6. és 7. táblázat *Alinda biplicata* adatait szemlélve megállapíthatjuk, hogy Soósnál, Grossunál, Kerneynél és munkatársainál, valamint Welter Schultesnél sem találunk olyan alacsony H, illetve olyan magas H és W értékeket, mint Békéscsaba 2.-on (13,5×3,3), illetve a mecseki Nagy-mély-völgyben (Sikonda) (22,4×4,7)

Dolgozatunkban az *Alinda biplica* csupán öt helyről (Vinye, Balatonföldvár, Sikonda, Békéscsaba 1. és 2.) reprezentált. Az 5., 6. és 7. táblázatban található statisztikákból kitűnik, a magasság átlag Békéscsaba 2. – Balatonföldvár–Békéscsaba 1. – Vinye–Sikonda, a szélesség átlag Békéscsaba 2. – Balatonföldvár–Vinye–Békéscsaba 1. – Sikonda, a nyúltság Balaton-

földvár–Békéscsaba 1. – Békéscsaba 2. – Sikonda-Vinye sorrendben nő ~36 (H) illetve 24 (W) %-al. A nyúltság esetében a magasságnál talált Vinye és Sikonda sorrend szerepet cserél. Itt a növekedése csupán ~ 10 %.

3. Tekintettel arra, hogy Balatonföldváron a *Laciniaria plicata* és az *Alinda biplicata* is előfordul, önkénytelenül adódik a két faj paramétereinek összehasonlítása. A 8., 9. és 10. ábrán látható gyakorisági oszlopdiagramok megközelítően természetes szóródást mutatnak, egy kis jóindulattal a Gauss-eloszlásra emlékeztetnek. A *Laciniaria plicata* magasság esetében csak a 14 és 16 mm-es értékek között, szélesség esetében 3,6 mm alatt, nyúltságnál 4,2 mm felett mutat nagyobb értékeket az *Alinda biplicata*nál.

Átlagokat vizsgálva (2–7. táblázat) megállapítható, hogy a magasság és a szélesség – Gordon Riley remek grafikájával összhangban (11. ábra) – az *Alinda biplicata*, a származtatott nyúltság pedig a *Laciniaria plicata* esetében ér el nagyobb értéket. A móduszok csak a magasság esetében térnek el némileg az *Alinda biplicata* javára. Nagyobb számértékekkel, a mérésterjedelem és a szórás tekintetében is, az *Alinda biplicata* rendelkezik.

### Konklúzió

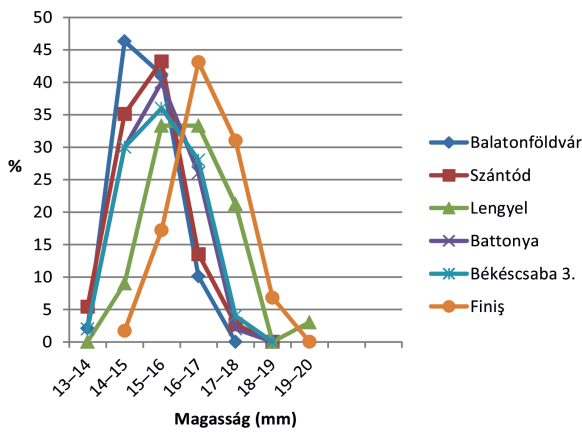
Ha az általunk nyert magasság és szélesség szélsőértékeket összevetjük az 1. táblázat adataival, és azokat kiegészítjük az általunk a DK-Alföldön nyert szélsőértékekkel, akkor a következő eredményre jutunk:

*Laciniaria plicata*: 13,1–21×3,0–4,5

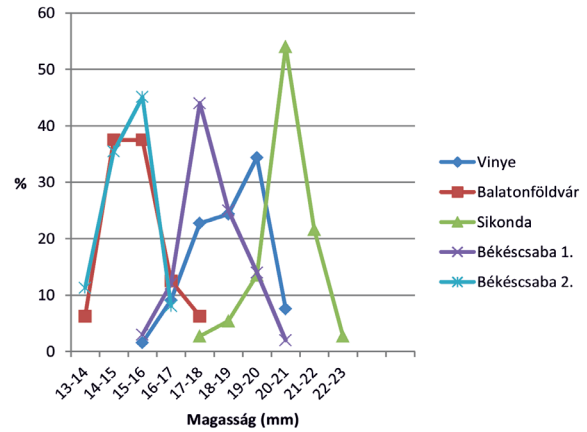
*Alinda biplicata*: 13,5–22,4×3,3–4,7

Véleményünk szerint a Battonyán nyert 13,1 mm-es magasság a *Laciniaria plicata*, a Békéscsaba 2. habitátban kapott 13,5×3,3 mm eredmény pedig az *Alinda biplicata* alsó letelitási értékének felel meg.

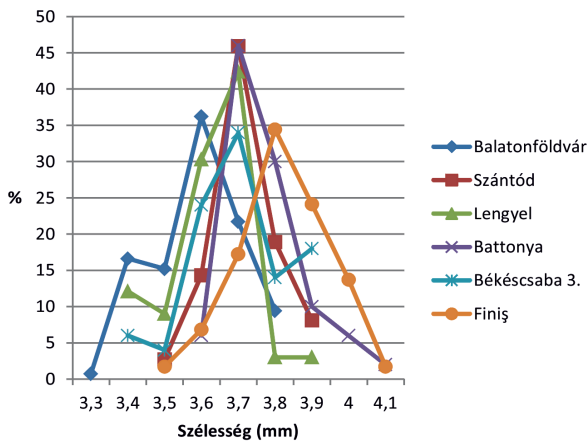
A biometrizált karakterisztikák (magasság, szélesség, nyúltság) statisztikus kiértékelése során megállapítást nyert, hogy a *Laciniaria plicata* és az *Alinda biplicata* héjmorfológiája összefügg a gyűjtőhely földrajzi térbeli elhelyezkedésével, pozíciójával. A héj magassága és nyúltsága sík – domb – hegy irányban nő, és ettől a tendenciától csupán a szélesség értékek mutatnak itt-ott némi eltérést. Mivel a tengerszint feletti magasság változásával más éghajlati körzetbe és más vegetációs övbe találjuk a habitátokat, nem véletlen, hogy ezek a változások a héjmorfológiában is megmutkoznak. Annak ellenére, hogy az éghajlati körzetek makroklímatis alapon készültek, a szárazföldi puhatestűek – talaj közeli élőhelyük miatt – pedig a mikroklímához kötődnek, a makroklíma és a tanulmányozott két orsócsiga paraméterei megbízható korrelációt mutatnak. A kölcsönös megfelelést nem befolyásolja az a tény sem, hogy a gyűjtések időpontjai esetenként – a kívánalmak ellenére – jelentősen eltérnek egymástól. Ebből arra lehet következtetni, hogy a makroklíma elemeiből meghatározott éghajlati körzetek határai néhány évtized alatt számottevően nem változnak meg.



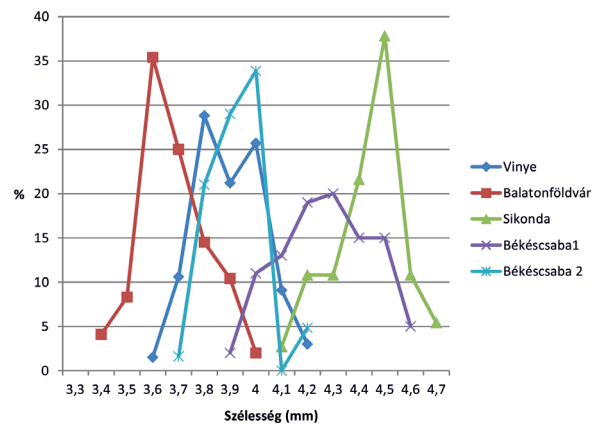
2. ábra. *Laciniaria plicata* magasság (H) értékeinek (13–20 mm) gyakorisági eloszlása (%) a különböző gyűjtőhelyeken



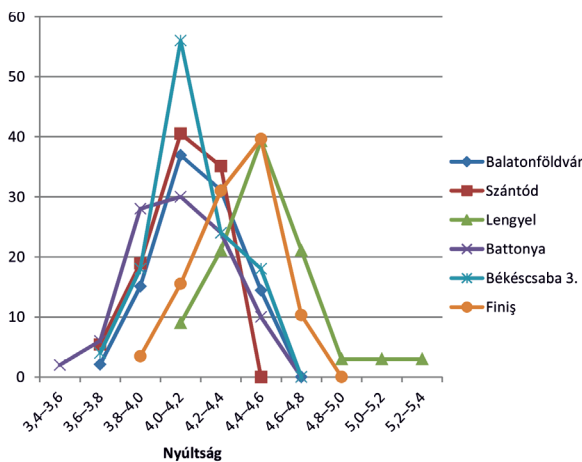
5. ábra. A különböző gyűjtőhelyekről származó *Alinda biplicata* magasság (H) értékeinek (13–23 mm) gyakorisági eloszlása (%)



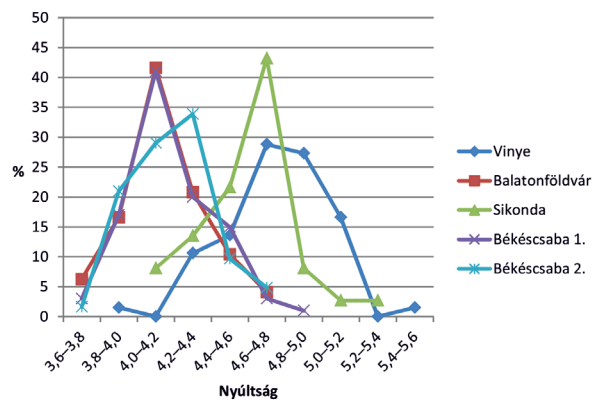
3. ábra. Különböző gyűjtőhelyekről származó *Laciniaria plicata* szélesség (W) értékeinek (3,3–4,1 mm) gyakorisági eloszlása (%)



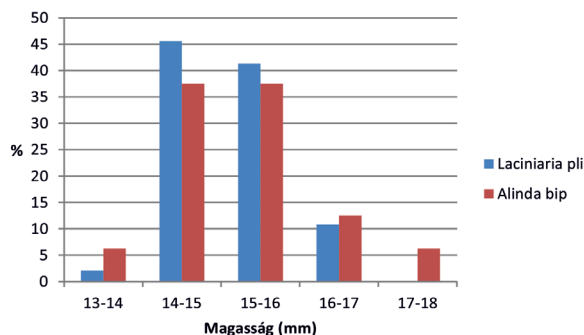
6. ábra. *Alinda biplicata* szélesség (W) értékeinek (3,4–4,7 mm) gyakorisági eloszlása (%) a különböző biotópokban



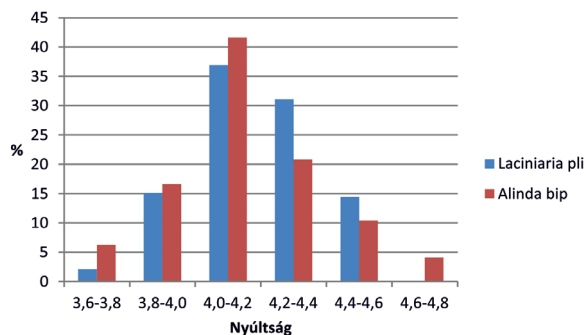
4. ábra. *Laciniaria plicata* nyúltság (H/W) értékeinek (3,4–5,4 mm) gyakorisági eloszlása (%) egyes gyűjtőhelyeken



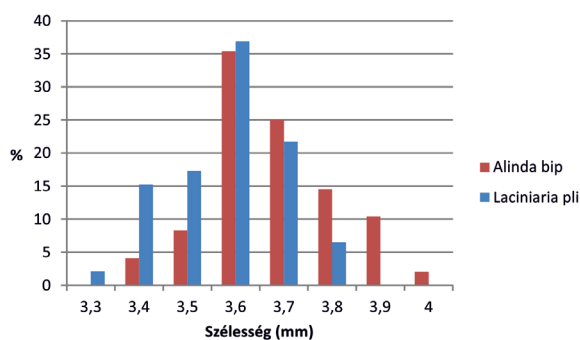
7. ábra. A különböző gyűjtőhelyekről származó *Alinda biplicata* nyúltság (H/W) értékeinek (3,6–5,6 mm) gyakorisági eloszlása (%)



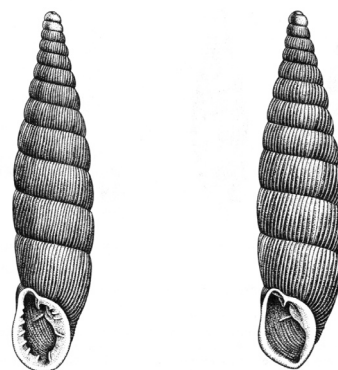
8. ábra. Az azonos biotópból (Balatonföldvár) származó *Alinda biplicata* és *Laciniaria plicata* magasság (*H*) értékeinek (13–18 mm) összehasonlító diagramja



10. ábra. Az azonos biotópból (Balatonföldvár) származó *Alinda biplicata* és *Laciniaria plicata* nyúltság (*H/W*) értékeinek (3,6–4,8 mm) összehasonlító diagramja



9. ábra. Az azonos biotópból (Balatonföldvár) származó *Alinda biplicata* és *Laciniaria plicata* szélesség (*W*) értékeinek (3,3–4,0 mm) összehasonlító diagramja



11. ábra. 18 mm magas *Laciniaria plicata* (balról) és *Alinda biplicata* (jobbról) Kerney et al. 1983 szerint

1. táblázat. A *Laciniaria plicata* (*Lp*) és az *Alinda biplica* (*Ab*) magasság×szélesség (*H*×*W*) szélsőértékei különböző szerzőknél

	Soós 1943	Grossu 1981	Kerney et al. 1983	Welter-Schultes 2012
<b>Lp</b>	13,5–21×3,5–4,5[1]	15–19×3–4[2]	15–18×3,3–3,6	15–18×3,3–3,6
<b>Ab</b>	15–18×3,5–4[3]	5–18×3,5–4[4]	16–18 (–22)×3,8–4	15–18×3,8–4,5

- [1] Soós (1943) subsp. transsylvanica, f. costata, var. biharica, var. pseudostabilis, f. implicata, var. minor különböztet meg. Ezek figyelembevételével a magasság legkisebb értéke 12.5 cm, a szélességért pedig 3.3 mm
- [2] Grossu 1981 subsp. transsylvanica, subsp. costata, subsp. biharica, f. implicata, f. minor különböztet meg, Ezek figyelembevételével a legkisebb magasság érték 12 mm a legnagyobb szélesség érték pedig 4,2 mm
- [3] Soós (1943) var. grandis, f. elongata, var. sordina, var. carpatica, var. labiata alakokat különböztet meg. Ezek figyelembevételével a szélsőértékek: 12.0–23,5×3.0–4,2.
- [4] Grossu 1981 a grandis, sordida, citrinella formát figyelembe véve a magasság szélsőértékei 12–22 mm, a legnagyobb szélességérték 5.5 mm

2. táblázat. A *Laciniaria plicata* magasság (H) értékeihez tartozó geográfiai, meteorológiai, vegetációs és statisztikai adatai a különböző gyűjtőhelyeken, különböző időpontokban

	Balatonföldvár	Szántód	Lengyel	Battonya	Békéscsaba 3.	<b>Finiş</b>
tszf / ASL (m)	111	108	210	95	90	<b>510</b>
kiállítás / exposition	ÉNy/NW	K-NY/E-W	É/N	É/N	NY/NW	É/N
datum / date	2015.06.19	2009.11.26	2008.11.28	2009.05.27	2014.08.26	<b>2006.06.04</b>
éghajlati körzet / climate type (Pécsely)	mérsékeltlen meleg – száraz moderately warm – arid		mérsékeltlen hűvös – mérsékeltlen száraz moderately cool – moderately arid	meleg–száraz warm – arid	mérsékelt meleg–száraz moderately warm–arid	–
vegetációs öv / vegetation zone (Borhidi)	zárt tölgyes closed oakforest			erdős sztyepp woody steppe		–
példányszám / number of case	46	37	33	50	50	<b>58</b>
min. érték / value (mm)	13,2	13,6	14,8	13,1	13,5	<b>14,8</b>
max. érték / value (mm)	16,9	17	19,9	17	17,4	<b>18,3</b>
terjedelem / range of measuring (mm)	3,7	3,4	5,1	3,9	3,9	<b>3,5</b>
átlag / arithmetic mean (mm)	14,99	15,19	16,39	15,36	15,45	<b>16,66</b>
módusz / mode(mm)	14–15	15–16	15–17	15–16	15–16	<b>16–17</b>
szórás / standard deviation	0,75	0,71	1,06	0,78	0,91	<b>0,77</b>

3. táblázat. A *Laciniaria plicata* szélesség (W) értékeihez tartozó geográfiai, meteorológiai, vegetációs és statisztikai adatai a különböző gyűjtőhelyeken, különböző időpontokban

Lp	Balatonföldvár	Szántód	Lengyel	Battonya	Békéscsaba 3.	Finis
tszf (m)	111	108	210	95	90	510
kítetttség	ÉNy	K-NY	É	É	NY	É
datum	2015.06.19	2009.11.26	2008.11.28	2009.05.27	2014.08.26	2006.06.04
éghajlati körzet (Péczely)	mérsékeltlen meleg - száraz		mérsékeltlen hűvös	meleg-száraz	mérsékeltlen meleg - száraz	-
vegetációs öv (Bornhidi)	zárt tölgyes		erdős sztyepp			-
példányszám	46	37	33	50	50	58
min. érték (mm)	3,3	3,5	3,4	3,6	3,4	3,5
max. érték (mm)	3,8	3,9	3,9	4,1	3,9	4,1
terjedelem (mm)	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
átlag (mm)	3,58	3,7	3,62	3,77	3,7	3,82
módusz (mm)	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8
szórás	0,12	0,09	0,11	0,1	0,13	0,12

4. táblázat. A *Laciniaria plicata* nyúltság (H/W) értékeihez tartozó geográfiai, meteorológiai, vegetációs és statisztikai adatai különböző gyűjtőhelyeken, különböző időpontokban

	Balatonföldvár	Szántód	Lengyel	Battonya	Békéscsaba 3.	Finiş
tszf (m)	111	108	210	95	90	510
kitettség	ÉNY	K-NY	É	É	NY	É
datum	2015.06.19	2009.11.26	2008.11.28	2009.05.27	2014.08.26	2006.06.04
éghajlati körzet (Pécsely)	mérsékeltlen meleg – száraz		mérsékeltlen hűvös -m. száraz	meleg–száraz	mérsékeltlen meleg – száraz	–
vegetációs öv (Borhió)	zárt tölgyes			erdős sztyepp		
példányszám	46	37	33	50	50	58
min. érték (mm)	3,8	3,6	4	3,5	3,7	3,8
max. érték (mm)	4,5	4,3	5,2	4,5	4,5	4,7
terjedelem (mm)	0,7	0,7	1,2	1	0,8	0,9
átlag (mm)	4,14	4,05	4,47	4,04	4,13	4,31
módusz (mm)	4,0–4,2	4,0–4,2	4,4–4,6	4,0–4,2	4,0–4,2	4,4–4,6
szórás	0,19	0,17	0,27	0,21	0,22	0,19



5. táblázat. Az *Alinda biplicata* magasság (*H*) értékeihez tartozó geográfiai, meteorológiai, vegetációs és statisztikai adatai a különböző gyűjtőhelyeken, különböző időpontokban

	Vinye	Balatonföldvár	Sikonda	Békéscsaba 1.	Békéscsaba 2.
tszf (m)	365	111	343–280	90	
kitejttség	–	ÉNY	–	É	D
dátum	1980.08.14	2015.06.19	1985.07.31	1994.03.29	1999.10.06
éghajlati körzet (Péczely)	hűvös–mérsékelt nedves	mérsékelt meleg – száraz	mérsékelt hűvös –mérsékelt nedves		mérsékelt meleg–száraz
vegetációs öv (Borhidi)	gyertyános tölgyes	zárt tölgyes	gyertyános tölgyes		erdős sztyepp
példányszám	66	48	37	100	62
min. érték (mm)	15,7	13,6	17,3	15,7	13,5
max. érték (mm)	20,5	17,8	22,4	20,4	16,3
terjedelem (mm)	4,8	4,2	5,1	4,7	2,8
átlag (mm)	18,48	15,23	20,37	17,83	14,89
módusz (mm)	19–20	14,5–15,5	20–21	17–18	15–16
szórás	1,11	0,97	0,98	0,98	0,74

6. táblázat. Az *Alindabi biplicata* szélesség (*W*) értékeihez tartozó geográfiai, meteorológiai, vegetációs és statisztikai adatai a különböző gyűjtőhelyeken, különböző időpontokban

	Vinye	Balatonföldvár	<b>Sikonda</b>	Békéscsaba 1.	Békéscsaba 2.
tszf (m)	365	111	<b>343–280</b>	90	
kitétség	–	ÉNY	–	É	D
datum	1980.08.14	2015.06.19	<b>1985.07.31</b>	1994.03.29	1999.10.06
éghajlati körzet (Péczeli)	hűvös–mérsékeltén nedves	mérsékeltén meleg – száraz	<b>mérsékeltén hűvös –mérsékeltén nedves</b>	mérsékeltén meleg–száraz	
vegetációs öv (Borhidi)	gyertyános tölgyes	zárt tölgyes	<b>gyertyános tölgyes</b>	erdős sztyepp	
példányszám	66	48	<b>37</b>	100	62
min. érték (mm)	3,6	3,4	<b>4,1</b>	3,9	3,3
max. érték (mm)	4,2	4	<b>4,7</b>	4,6	3,8
terjedelem (mm)	0,6	0,6	<b>0,6</b>	0,7	0,5
átlag (mm)	3,89	3,67	<b>4,43</b>	4,27	3,56
módusz (mm)	3,8	3,6	<b>4,5</b>	4,3	3,6
szórás	0,13	0,13	<b>0,14</b>	0,17	0,11

7. táblázat. Az *Alinda biplicata* nyúltság (H/W) értékeihez tartozó geográfiai, meteorológiai, vegetációs és statisztikai adatai a különböző gyűjtőhelyeken, különböző időpontokban

	Vinye	Balatonföldvár	Sikonda	Békéscsaba 1.	Békéscsaba 2.
tszf (m)	365	111	343–280	90	
kitejttség		ÉNY	–	É	D
datum	1980.08.14	2015.06.19	1985.07.31	1994.03.29	1999.10.06
éghajlati körzet (Péczely)	hűvös–mérsékeltlen nedves	mérsékeltlen meleg – száraz	mérsékeltlen hűvös – mérsékeltlen nedves		mérsékeltlen meleg – száraz
vegetációs öv (Borhídi)	gyertyános tölgyes	zárt tölgyes	gyertyános tölgyes		erdős sztyepp
példányszám	66	48	37	100	62
min. érték (mm)	3,9	3,7	4	3,6	3,7
max. érték (mm)	5,4	4,6	5,4	4,9	4,6
terjedelem (mm)	1,5	0,9	1,4	1,3	0,9
átlag (mm)	4,69	4,09	4,54	4,13	4,16
módusz (mm)	4,6–4,8	4,0–4,2	4,6–4,8	4,0–4,2	4,2–4,4
szórás	0,27	0,22	0,27	0,22	0,21

## Irodalom

- AGÓCSY P. 1966: Néhány éticsiga populáció vizsgálata. – Állattani Közlemények, 53: 13–19. Budapest.
- ANT H. 1963: Faunistische, ökologische und tiergeographische Untersuchungen zur Verbreitung der Landschnecken in Nordwestdeutschland. – Abhandlungen aus Landesmuseums für Naturkunde zur Münster in Westfalen 1: 1–125. Münster.
- BÁBA K. 1982: Eine neue Zoographische Gruppierung der ungarischen Landmollusken und die Wertung des Faunenbildes. – Malacologia 22 (1–2): 441–454. Michigan.
- BORHÍDI A. 2003: Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- CLAUSS E. 1979: Eine Population von *Helicigona (Drobacia) banatica* (Rossmässler, 1938) in Quedlinburg (Gastropoda, Stylommatophora, Helicidae). – Malakologische Abhandlungen 6(6): 85–88. Dresden.
- DOMOKOS T. 1976: Az *Anisus septemgyratus* (Rossmässler) és az *Anisus leucostoma* (Millet) fajok statisztikus vizsgálata I. – Soosiana 4: 57–60. Baja.
- DOMOKOS T. 1980: A bélmegyeri holocén (rézkori) Unio-félék statisztikus összehasonlítása recens anyaggal. – A Békés Megyei Múzeumok Közleményei 6: 103–115. Békéscsaba.
- DOMOKOS T. & FÜKÖH L. 1984: A *Granaria frumentum* (Draparnaud) héjmorfológiája klimatológiai vizsgálatok tükrében (Gastropoda: Chondrinidae). – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. ) 9: 91–107
- DOMOKOS T. 1984: Az *Anisus septemgyratus* (Rossmässler) és az *Anisus leucostoma* (Millet) fajok statisztikus vizsgálata II. – Soosiana 12: 11–18. Baja.
- DOMOKOS T., LENNET J. & SÓLYMOS P. 2004: Száraz holtág malakológiai, mikroklimatológiai vizsgálata a Sarkad-Remetei-erdőben (Békésmegye), és a *Hygromia kovacsi* előfordulási körülményei. – Malakológiai Tájékoztató 22: 87–95. Gyöngyös
- DOMOKOS T., SÓLYMOS P. és KOVÁCS Cs.-né 2014: Balaton környéki biotópokból (Tihany, Külső-Somogy) származó *Granaria frumentum* (Draparnaud, 1801) héjmorfológiájának klímáfüggése (Gastropoda, Chondrinidae). – A Kaposvári Rippel-Rónai Múzeum Közleményei 03: 87–96. Kaposvár.
- DÖVÉNYI Z., MOSOLYGÓ L., RAKONCZAI J. és TÓTH J. 1977: Természeti és antropogén folyamatok földrajzi vizsgálata a Kígyósi pusztá területén. – Békés megyei Természettudományi Évkönyv 2: 43–72. Békéscsaba.
- FEHÉR Z., VARGA A., DELI T. & DOMOKOS T. 2009: Geographic distribution and genital morphology of the genera *Lozekia* Hudec, 1970 and *Kovacsia* Nordsieck, 1993 (Mollusca, Gastropoda, Hygromiidae). – Zoosyst. Evol. 85(1): 151–160. Weiheim.
- GAÁL I. 1927: Az éghajlat hatása a csigaházra. – Természettudományi Közönlöny 59: 466–467. Budapest.
- GROSSU A. 1981: Gastropoda Romaniae, 3, Ed. Litera, București.
- KAKAS J. 1960: Természetes kritériumok alapján kijelölhető éghajlati körzetek Magyarországon. – Időjárás 6: 328–339. Budapest.
- KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & JUNGBLUTH J. H. 1983: Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. P. Parey, Hamburg–Berlin.
- KOLESZÁR G. 2014: Térképek. In: <http://users.atw.hu/kolegabor/maps.htm>
- LAIS R. 1925: Dr. Hans Kauffman's hinterlassen Schnecken Sammlung. Schneckenfauna Südbadens und ihrer Beziehungen zum Klima. – Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg 25: 1–74.
- LOŽEK V. 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Rozpravy Ú. ú. G., 31. Praha.
- LUPU D. 1966: Un fossile vivant de la faune de la Roumani: *Chilostoma (Drobacia) maeotica* Wenz (Gastropoda–pulmonata). – Musée d'Histoire Naturelle „Grigori Antipa” 6: 31–37. București.
- NAGY L. 1992: Microclimate types in the southern Bükk. – Abstracta Botanica 16 (2): 87–90. Budapest.
- NAGY A. & SÓLYMOS P. 2002: Relationship between microclimate and Orthoptera assemblages in different exposures of a dolina. – Articulata 17 (1): 73–84.
- NORDSIECK H. 2007: *Balea* Gray 1824 and *Alinda* H. & A. Adams 1855 are separated as genera (Gastropoda: Stylommatophora: Clausiliidae). – Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft 77/78: 27–30. Frankfurt am Main.
- PÉCZELY GY. 1957: Grosswetterlagen in Ungarn. – Országos Meteorológiai Intézet Kisebb Kiadványai 30: 1–51. Budapest.
- PÉCZELY GY. 1981: Éghajlat, Tankönyvkiadó, Budapest.
- PÉCZELY GY.: Éghajlati körzetek. In: [www.met.hu/eghajlat/Magyarorszag\\_eghajlata/altalanos\\_eghajlati\\_jellemzes/altalanos\\_leiras](http://www.met.hu/eghajlat/Magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/altalanos_leiras). Letöltés: 2015. 09. 18.
- PETERSON CHR. 1921: Das Quotientengesetz. p.55. Kopenhagen.
- PETRO E. 1963: Az *Unio tumidus solidus* Zel. és az *Unio pictorum balatonicus* Küst. határozóbélyegeinek megbízhatósági vizsgálata. – Állattani Közlemények 50: 113–120. Budapest.
- ROTARIDES M. 1927: A variabilitásról és tanulmányozásának módszereiről. Malakozoológiai tanulmány. – Állattani Közlemények 24: 143–163. Budapest.
- ROTARIDES M. 1932: Über die Variabilität und die Struktur der Schalenzeichnung bei den Neritinen. – Zoologischer Anzeiger, 100: 257–265. Leipzig.
- SHIKOV E. V. & ZATRAVKIN M. N. 1991: The comparative method of taxonomic study of Bivalvia used by Soviet malacologists. – Malakologische Abhandlungen 15 (17): 149–159. Dresden.
- SÓLYMOS P. & DOMOKOS T. 1999: A possible connection between macroclimate and shell morphometry of *Granaria frumentum* (Draparnaud, 1801) (Gastropoda: Chondrinidae) – Malakológiai Tájékoztató, 17: 75–82. Gyöngyös.
- SÓLYMOS P. & SÜMEGI P. 1999: The shell morpho-thermometer, method and its application in palaeoclimatic reconstruction. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis, Sectio – Geologica 32: 137–148. Budapest.
- Soós L. 1943: A Kárpát medence Mollusca-faunája. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- STASEK C. R. 1963: Geometrical form and gnomonic growth in bivalved Mollusca. – Journ. Morphol. 112 (3): 215–232. New York.
- SÜMEGI P. 1989: A Hajdúság felső pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (öslénytani, szedimentológiai, geokémiai) vizsgálatok alapján. – Egyetemi doktori értekezés, KLTE, Debrecen. Manuscriptum.
- SZŐÖR GY., BALÁZS É., CSERHÁTI Cs., DINYA Z., HERTELENDI E., SÜMEGI P. & SZANYI J. 1992: Quarter és neogén Mollusca-héjak kemotaxonomiai és paleoökológiai elemzése. In: Fáciesanalitikai, paleobiokémiai és paleoökológiai kutatások (szerk.: Szőőr Gy.) – MTA Debreceni Akadémiai Bizottság. 111–182. Debrecen.
- THOMPSON, D'A. W. 1917: On growth and form. Cambridge.
- THOMPSON, D'A. W. 1942: On growth and form. Cambridge.
- THOMPSON, D'A. W. 1959: On growth and form, 2. Cambridge.
- WAGNER J. 1929: Zur Variation von *Limnaea* und biometrische Untersuchungen und *Planorbis*. – Zoologischer Anzeiger 80: 183–193. Leipzig.
- WAGNER M. 1977: Observations on the „ubiquitous” Gastropods of the Pleistocene (Megjegyzések a pleisztocén „ubikvista” csigafajokról). – Földrajzi közlemények 25 (1–3): 212–221. Budapest.
- WAGNER M. 1981: A molluszkafauna alapján rekonstruálható éghajlati-ökológiai viszonyok a magyarországi fiatal löszök felső részének képződése idején. (Dunaújváros-Tápiószőlő löszöszlet). – Földrajzi Értesítő 30 (2-3): 315–317. Budapest.
- WELTER-SCHULTES F. 2012: European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planat Poster Edition, Göttingen.