



## A *Dreissenomya* (Bivalvia: Dreissenidae) génusz taxonómiai revízíója és fejlődése a Pannon-tóban

ROFRICS NÓRA

7400 Kaposvár, Vasút köz 5. (e-mail: nora.rofrics@gmail.com)

Jelen publikáció Rofrics Nóra 2018 áprilisában elkészült szakdolgozatának (Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, témavezető: Magyar Imre, belső konzulens: Hornung Erzsébet) szerkesztett változata, a szakdolgozathoz képest szakmai bírálat nem történt.

### Kivonat

A Dreissenidae családba tartozó *Dreissenomya* Fuchs, 1870 génusz a késő-miocénben alakult ki a Pannontóban. A génusz körülbelül 9,5-től 4 millió évig létezhetett, a pliocén elején kihalt. A nem fajai nagyon hasonlítanak egymásra, megkülönböztetésük nehéz és nevezéktanuk is kérdéses.

Célkitűzésem a következők voltak: a nemen belüli fajok megkülönböztetése, az adult és juvenilis alakváltozatok megfigyelése a növedékvonalak alapján, illetve a *Dreissenomya* életmódjának és térbeli, időbeli elterjedésének vizsgálata.

Összesen 313 példányt revideáltam és vizsgáltam, négy gyűjteményből (Bakonyi Természettudományi Múzeum, Magyar Természettudományi Múzeum, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Berta Tibor magángyűjtése). A fajok meghatározására két módszert alkalmaztam: a kagylók morfológiai bélyegeit vizsgáltam és landmark analizist végeztem.

A legfőbb morfológiai bélyeg a pallialis szinusz. Ez alapján a *Dreissenomya* nemen belül két alnemet különböztetek meg: *Dreissenomya* és *Sinucongeria*. Sajnos a gyűjteményi egyedek száma korlátozott, így csak öt fajra tudtam biztos fajleírást adni: *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* (Fuchs, 1870), *D. (Dreissenomya) intermedia* Fuchs, 1873, *D. (Sinucongeria) arcuata* (Fuchs, 1870), *D. (Sinucongeria) aperta* (Deshayes, 1838), *D. (Sinucongeria) dactyla* (Brusina, 1891).

A landmark elemzés eredményeként négy paleontológiai faj adult alakjai jól elkülöníthetők. A *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és *D. (Sinucongeria) aperta* fajok átfedése rajzolódik ki az egyik legősibb lelőhelynél, Dobánál. Lehetséges, hogy a két faj morfológiailag Dobánál, kb. 9 millió éve kezdett szétválni egymástól.

Biozónák alapján meghatározott korok segítségével jól nyomon követhető, hogy a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* a *D. (Sinucongeria) aperta* kagylóval alkotott közös formától egyre távolodik, idővel egyre nagyobb morfológiai változáson megy keresztül. Juvenilis korban nagy az átfedés a négy vizsgált *Dreissenomya* fajnál, ezért fiatal korban nehezen határozhatóak. A *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és *D. (Sinucongeria) aperta* juvenilis alakjai közötti átfedés sokkal kifejezettebb, mint az adult formáknál, ez is bizonyítható lehet feltételezhető közös ősüknek.

A *Dreissenomya* fajok nem fordultak elő nagyon mély vízben, mindig selfen, általában homokból kerültek elő.

Kulcsszavak: Dreissenidae, késő-miocén, morfológiai bélyegek, geometriai morfológia, landmark analízis, növedékvonal alak, pallialis szinusz

## Taxonomic revision and evolution of the molluscan genus *Dreissenomya* (Bivalvia: Dreissenidae) in Lake Pannon

### Abstract

In this study I examined the Late Miocene to Pliocene mollusc génesz, *Dreissenomya* Fuchs, 1870, which lived in Lake Pannon between 9,5–4 million years ago. Species within the genus are morphologically very similar to each other, and their nomenclature is problematic.

My main objectives were to distinguish the species from each other, investigate the adult and juvenile shape variation and to get more information about the *Dreissenomya*'s mode of life and its expansion in space and time.

I reviewed and observed 313 individuals from four collections (Bakony Natural History Museum, Hungarian Natural History Museum, Mining and Geological Survey of Hungary, Tibor Berta's private collection). I used two methods to identify the species: observation and description of morphological characters and landmark analysis.

The principal morphological character is the pallial sinus. In my opinion, *Dreissenomya* has two subgenera: *Dreissenomya* and *Sinucongeria*. Five species have clear descriptions: *D. (Dreissenomya) schroedingeri* (Fuchs, 1870), *D. (Dreissenomya) intermedia* Fuchs, 1873, *D. (Sinucongeria) arcuata* (Fuchs, 1870), *D. (Sinucongeria) aperta* (Deshayes, 1838), *D. (Sinucongeria) dactyla* (Brusina, 1891).

The result of landmark analysis: four paleontological species's adult forms are well distinguished by the principal component analysis. At one of the oldest locality, Doba, the characteristics of *D. (Dreissenomya) schroedingeri* and *D. (Sinucongeria) aperta* are very close to each other and even show some overlap. In younger localities *D. (Dreissenomya) schroedingeri* gradually shifts in morphospace away from the shared form and evolves a variable morphology in time. Juveniles are hard to distinguish, because of their overlapping morphological shapes. The juvenile forms of *D. (Dreissenomya) schroedingeri* and *D. (Sinucongeria) aperta* really overlap, more than in adults; this is likely an evidence of their shared ancestor.

The *Dreissenomya* genus occurred in shallow waters, usually preferred sandy bottom.

**Key words:** Dreissenidae, Late Miocene, morphological characters, geometric morphometry, landmark analysis, shapes of the growth lines, pallial sinus

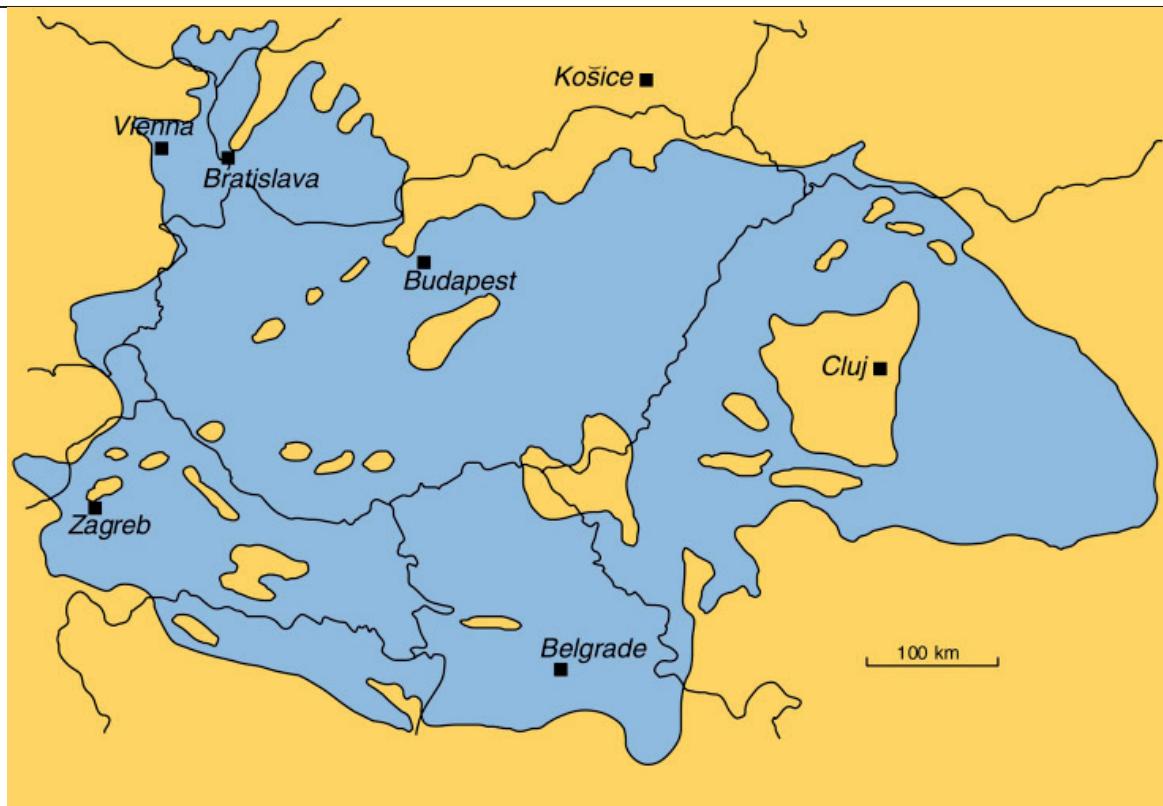
### Bevezetés

A késő miocénben és pliocénben a Kárpát-medencében a sósvízű Pannon-tó (1. ábra) hullámzott. A tó élővilága szegényesebb volt a korábbi Középső-Paratethys élővilágánál, viszont a nagyságának és a hosszú életének köszönhetően itt alakult ki a földtörténet egyik legnagyobb és legkülönlegesebb endemikus tavi puhatestű faunája (Magyar 2010). A Pannon-tó környezeti jellemzői a modern Kaszpi-tengerhez hasonlíthatók Magyar et al. (2005).

A Pannon-tó molluszka faunájában a Cardiidae kagylócsalád képviseltei magát a legnagyobb fajszámmal (kb. 230 faj), majd ezt

követi a Hydrobiidae csigacsalád (kb. 180 faj) és harmadikként a Dreissenidae kagylócsalád (kb. 130 faj). Ebbe a családba tartozik a *Dreissenomya* (Fuchs, 1870) génesz, ami a Pannon-tóban és később a Keleti-Paratethys-ben élt a késő miocénben és a pliocénben.

A családon belül kizárálag a *Dreissenomya* alkalmazta a beásó életmódot. Ez a különleges életmód hatással volt a kagyló héjára, annak morfológiai változására Fuchs (1870a). A *Dreissenomya* váza lapított, henger alakú, héja vékony, felülete sima, csak növedékvonalaik díszítik. A teknő belső felületén látható mély pallialis szinusz



1 ábra. A Pannon-tó kiterjedése kb. 9,5 millió éve (Magyar 2010).

fejlett szifókra enged következtetni. Egyedeit legtöbbször páros, zárt teknővel találjuk, eredeti élethelyzetben. Magas tűröképességű, pionír szervezet lehetett, a puhatestűek közül elsőként tudott megtelepedni oxigénszegény élőhelyeken Magyar et al. (2005). A *Dreissenomysia* génusz a pliocénben a Pannon-tó feltöltődésével és eltűnéssével kihalt. A Keleti-Paratethys-ben kihalásukat feltehetően a víz kiédesedése okozhatta Müller et al. (1999).

A *Dreissenomysia* nembe tartozó közel másfél tucat faj azonosítása és megkülönböztetése sokszor problémás. A nembe tartozó fajok változásával, cserélődésével jól nyomon követhető a Pannon-tó története. Számos pannóniai rétegsorban kizárálag ez a taxon található meg, ezért nagyon fontos helyes meghatározásuk. Ennek segítségével a biosztratigráfiai (élet-rétegtani) alapú tagolás

megbízhatóbb alapokra helyezhető, majd ennek eredményeként lehetséges a Pannon-tó óskörnyezetének rekonstruálása.

Céлом volt a fajok megkülönböztetése a nemen belül. Összehasonlítottam egymással a fajok különböző alakváltozatait, majd a juvenilis és adult formák különbségét is vizsgáltam. Jelen dolgozat célja tehát elsősorban morfológiai bélyegeken alapuló, másodsorban geometriai morfometriai vizsgálatokra alapozott taxonómiai, majd nevezéktani revízió elvégzése a típusanyagok felkutatásával és vizsgálatával. Feltevésem szerint a fajnevek egy része szinoním. Célkitűzésem között szerepelt még a *Dreissenomysia* életmódjának és az ósmaradványok alapján a preferált környezeti igényének jobb megismerése. Munkám során a késő-miocén korú, elsősorban a Kárpát-medencén belül megtalálható fajokat vizsgáltam.

## Szakirodalmi áttekintés

### Rendszertan

A *Dreissenomysia* génuszt Fuchs írta le (1870a), olyan formákra, amelyek nagyon hasonlítanak a *Congeria* (Partsch, 1835) génuszhoz, de körvonálokban az *Unio* (Philipsson, 1788) nemre emlékeztetnek. Fuchs úgy definiálta a génuszt, hogy a „palliális szinusszal rendelkező *Congeria*”, melynek búbja

nem terminális helyzetű. A génusz típusfajaként a *Dreissenomysia schroeckingeri* (Fuchs, 1870) fajt jelölte ki, amit a bánsági Radmanócról írt le. Lőrenthey (1894) említette először a *Sinucongeria* (Lőrenthey, 1894) német, amelynek a *Congeria arcuata* (Fuchs, 1870) fajt jelölte ki típusfajaként.

A génnusz bevezetését azért javasolta, mert bár a faj közel áll a *Congeria* génnuszhoz a kagyló külső oldalát tekintve, de különbözik tőle egy gyenge palliális szinusz meglétével és az izombenyomatok is eltérnek a *Congeria* izombenyomatától. A palliális szinusz miatt viszont a *Dreissenomya* nemre hasonlít. Később úgy gondolta, hogy ez a génnusz a *Dreissenomya* szinonimája és ezt a véleményt minden szerző osztotta. A *Dreissenomya* fő megkülönböztető bélyege a *Dreissena* (Beneden, 1835) génnuszhoz a *Congeria* génnuszhoz képest a palliális szinusz.

Toula (1895) szerint a *Dreissenomya* lapos, erősen látszódó koncentrikus növedékvonalakkal borított kagylóhéjjal rendelkezik. Megállapítása szerint a kagylók hátrafelé szélesednek és az *Unio* génnusz képviselőire nagyon hasonlítanak.

Andrusov (1898) egy részletes tanulmányt készített a Dreissenidae családról. Rövid leírást adott a fajokról és az összefoglaló végén, egy filogenetikus törzsfán ábrázolta a fajokat, saját elképzelése szerint. Felhívta a figyelmet arra a tényre, hogy a *Dreissenomya* nemnél a két mellső izombenyomat külön marad, mint a *Congeria* nemnél, és hogy emiatt a *Congeriomya* lehetne inkább ajánlható név. Andrusov azt is hangsúlyozta, hogy a két mellső izombenyomat alapján a *Dreissenomya arcuata* a *Congeria* nemhez áll közel.

Vitális (1915) a *Congeria dactylus* Brusina, 1894 fajt a *Dreissenomya* nembe sorolta,

a palliális szinusz miatt, ezt gondolta fő határozó bélyegnek. A *Dreissenomya dactylus* Vitális szerint a taxonómiában érdekes középhelyet tölt be a *Congeria* és *Dreissenomya* kagylók között. Szerinte a *Dreissenomya* génnusz fajai még alaposabb vizsgálatot érdemelnének.

Papp (1949) az ismert *Dreissenomya* fajokat két csoportba sorolta: *Dreissenomya schroeckingeri* típusúak és *Dreissenomya arcuata* típusúak.

Marinescu (1977) monografiája szerint a *Dreissenomya* ugyanolyan, mint a *Congeria*: külön mellső izombenyomattal rendelkezik az adduktor és a lábat mozgató retraktor izom. A két génnusz ezeknek az izombenyomatoknak a viszonyában és elhelyezkedésében különbözik egymástól. A karakter majdnem feledésbe merült, pedig ez az egyik legfontosabb, ha nem a legfontosabb morfológiai elem a Dreissenidae családban. Szerinte a hangsúlyt majdnem mindenkor a köpenyvonalra helyezték, amely a *Congeria* génnuszán teljes, a *Dreissenomya* nemnél szinuszos, de ez, akárcsak a teknő külső alakja, csak másodlagos fontosságú bélyeg.

Ma a különböző szerzők a *Sinucongeria* nevet alnemként, vagy nemként használják. A *Dreissenomya* és *Sinucongeria* nemhez sorolt fajok száma mintegy 20-ra nőtt Harzhauser & Mandic (2010).

## Életmód

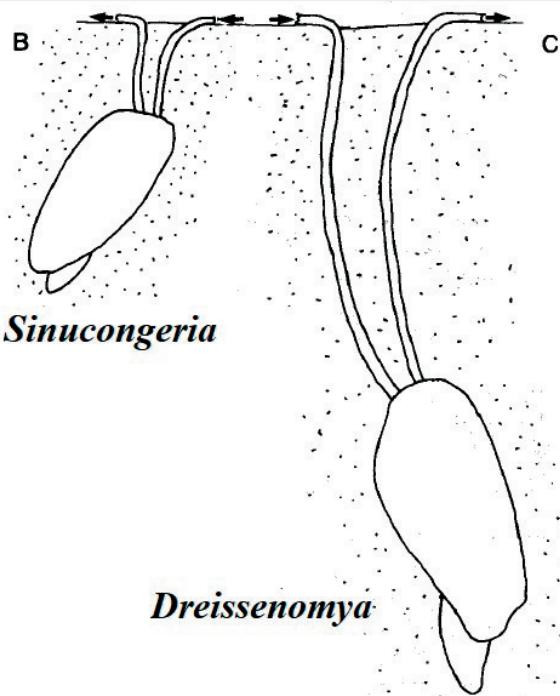
Fuchs (1873) és később más szerzők is (pl. Marinescu 1977) eleinte főként a *D. intermedia* Fuchs, 1873 fajra, majd később az összes *Dreissenomya* faj fiatal egyedeire feltételezték, hogy az üledék felszínén éltek, az epifauna részeként, mint őseik. Morton (1974) szerint a nagy palliális szinusz miatt a *Musculista senhousia* (Benson, 1842) faj hasonlít a *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* (Deshayes, 1838) fajra.

Valószínűnek tartotta, hogy a *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* is (hasonlóan a fent említett fajhoz) bisszusszal rögzült az üledékben, lehorgonyozott és infaunális életmódot folytatott.

Marinescu (1977) szerint a *Dreissena* és *Congeria* fajok többségével ellentétben a *Dreissenomya* génnusz tagjai nem csoportokban éltek. A Dreissenidae családon belül a *Dreissenomya* nemnek volt a legfejlettebb lába, ami a homokba vagy homokos iszapba beásó életmódra specializálódott. A kagyló mellső nyílása alapján feltételezhető, hogy a *D. (Dreissenomya) unionides* Fuchs, 1870 fajnak és

a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajnak volt a legfejlettebb lába. A mellső retraktor izombenyomata alapján úgy tűnik, hogy a *D. (Dreissenomya) unionides*, beásott állapotában, kevésbé használta a lábat, mint a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri*. Utóbbi feltehetőleg elsősorban arra használta a lábat, hogy megtartsa függőleges testhelyzetét. Ennek a két fajnak a nagy palliális szinuszsa egyébként két hosszú szifó meglétével árulkodik, ami mélyebb beásást tett lehetővé, mint a többi faj esetében. A legerősebb lába – a mellső retraktor izombenyomata alapján – a *D. (Dreissenomya) intermedia* fajnak lehetett, ami egyébként a rövidebb és keskenyebb palliális szinusz tanúsága alapján kevésbé mélyre beásva élt; az áramlások gyakran megzavarhatták és további ásásra kényszeríthették. Szintén beásódva, de nem nagy mélységen élt a *D. (Sinucongeria) arcuata* és a *D. (Sinucongeria) aperta*, amelyeknek – a rövid és széles palliális szinusz alapján – a legrövidebb szifójuk volt.

Nuttall (1989) szerint a *Dreissena* és *Congeria* kagylóknak szabadon úszó, veligera planktotróf lárvájuk van. A lárvák zoo- és fitoplanktonnal táplálkoznak. Feltehetőleg a *Dreissenomya* nem képviselőinek is hasonló lárvájuk volt. Keletre, a Fekete-tengerbe a migráció könnyebb volt szabadon úszó lárvával. Nuttall (1989) megállapítása szerint a *Dreissenomya* alnem 7 millió évtől-5,6 millió évvel ezelőttig élhetett, míg a *Sinucongeria* alnem 7–2 millió évvel ezelőttig. A *Dreissenomya* és *Sinucongeria* alnemek fajai infaunálisak (2. ábra) és erőteljesen túrták az üledéket, a láb kiterjedt volt, jól fejlett.



2. ábra: A *Dreissenomya* alnemek életmódja NUTTALL (1989).

A *Dreissenomya* génusz keleti elterjedésének határa a Fekete-tenger nyugati partvidéke volt. A *Sinucongeria* alnemhez tartozó *D. (Sinucongeria) aperta* fajt azonban a Krím-félsziget területén, Kercs mellett is megtalálták, eredetileg írták le a fajt. A Dreissenidae család gyors diverzifikációja a késő-miocénkorai Paratethys-ben, a *Dreissena*, *Congeria* és *Dreissenomya* nemek együttes megjelenése, egy megdöbbentő példája a gyors evolúciónak. Ugyanilyen gyors volt a kihalásuk is a Pannontóban, ami mutatja, hogy a brakkvízi puhatestűek mennyire sebezhetőek, ha megváltozik a környezetük Nuttall (1989).

A *Dreissenomya* kagylók viszonylag lágy, vízmozgásnak kitett üledékben éltek, ahol vagy szerves törmelékkel táplálkoztak, vagy a sekély brakkvízből szűrték ki táplálékukat. Mivel az üledék nagyrészt állandó környezet, ezért a kagylók vázfelépítése nagyon hasonló. A *Dreissenomya* génusz tagjai valószínűleg az üledék mélyebb részén élhettek, mert teknőik laposak és megnyúltak. Héjük sima a súrlódás csökkentése végett. Lehetséges, hogy a speciális koncentrikus díszítés segítette a beásást az üledékbe. Bár általában igaz, hogy a vékony héjú kagylók legtöbbször mélyvíziek (Géczy 1993: 292–294), itt ez nem állja meg a helyét, a *Dreissenomya* inkább sekélyvízi volt. Minél mélyebben a pallialis szinusz, a kagyló annál mélyebbre tudja magát beásni. Maximum 20–30 cm mélyre áshatták be magukat az üledékbe és hosszú szifójukon keresztül érintkeztek a külvilággal (ld. 2. ábra). A teknők általában tátongók, hogy a jól fejlett szifó kiférjen. Marinescu (1977) megfigyelése szerint a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* 30 cm-re áshatta be magát az üledékbe, míg a *D. (Sinucongeria) aperta* csak 5–7 cm-re. A fiatal egyedek még bisszusszal rögzítették magukat, később azonban a bisszusznyílást bezárták, és áttértek a beásó életmódra.

Bujtor (1992) szerint ha nagy mennyiségű fragmentált héjtöredék található a lelőhelyen, akkor a fosszíliák felkavarodott vízi környezetet indikálhatnak. Azokon a lelőhelyeken, ahol a héjak épek maradtak, a vízmozgás mérsékelt lehetett. Az uralkodó szélrendszer változásai fontosak a tó vízének keverésében, ennek következtében jobb oxigénellátottsághoz jut a tó feneke, elősegítve ezzel a Dreissenidae-k letelepedését Harzhauser & Mandic (2013), így a *Dreissenomya* kagylók jelezhetnek hosszabb ideig tartott ventilációt is a homokos aljzatban Magyar et al. (2005). A *Dreissenomya* kagylók a Pannon-tóban körülbelül 13% sótartalmú vizben éltek Magyar (2010).

A *Dreissenomya* kagylók kevés ártó hatásnak lehettek kitéve, a beásó életmód miatt az üledékben védelemre leltek, bár nem ismeretes a Pannon-tóban a kagylókat ragadozó rák- vagy puhatestű faj (Horváth 2008).

Harzhauser & Mandic (2013) tanulmányozta, hogy a *D. (Sinucongeria) primiformis* PAPP, 1949 letelepedésére milyen hatással voltak a szoláris ciklusok. Szerintük a *D. (Sinucongeria) primiformis* a legsikeresebb fajok közé tartozott, a partközel

környezetben héjai vastag kőzetrétegeket képeztek. Az epilimnion és hypolimnion határnál az oxigénben szegény környezethez való alkalmazkodás nagyon optimális lehetett.

## Anyag és Módszer

### Felhasznált példányok

Bár a *Dreissenomya* génusz a Pannon-tó üledékeinek gyakori kövülete, ép, jó megtartású példányokat ritkán lehet fellelni. Az elemzésben felhasznált több mint 300 példány az egész Kárpát-medence területéről származik, illetve néhány példány a *Sinucongeria* alnem képviselői közül a Krím-félszigetről. A munka során a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (korábban MÁFI) gyűjteményéből 72 egyed, a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytani

gyűjteményéből 62 egyed, a Bakonyi Természettudományi Múzeum gyűjteményéből 65 egyed, illetve Berta Tibor magángyűjteményéből 114 egyed vizsgálata történt meg. Mindegyik példány esetében a név faj vagy nem szintjén, példányszám, leltári szám, lelőhely, gyűjtő és meghatározó, illetve revideáló és a biozóna megjelölése látható a táblázatokban (Részleteket lásd Melléklet: Adattáblázatok).

### Morfológiai bélyegek

Kutatásomat a szakirodalom összegyűjtésével és tanulmányozásával kezdtem. Megvizsgáltam az eredeti fajleírásokat és felkerestem a típusanyagokat. Ez nem minden esetben volt lehetséges. Különböző szerzők fajleírásait hasonlítottam össze a lehetséges szinonimák felmérésére, illetve a fajok elkülönítésében használt

bélyegek elsajátítására. A fajokat morfológiájuk és az irodalomban lévő ábraanyag segítségével vizsgáltam, határoztam, majd a tudományos gyűjteményekben fellehető példányokat morfológiai bélyegeik alapján összehasonlítottam egymással. A kutatás során összesen 313 egyedet vizsgáltam morfológiai bélyegeik alapján.

### Geometriai morfometria

A gyűjteményekben jellemzően törött, rossz megtartású, vagy kőbél formájában megőrződött példányokat is találtam, amik nem, vagy csak korlátozottan alkalmasak morfometriai mérésekre. A legtöbb példány páros, zárt teknővel fosszilizálódott, ezeknél nincs mód a héj belső felületén látható morfológiai elemek tanulmányozására, mérésére. A kis egyedszám nem tette lehetővé az egyes karakterek variabilitásának vizsgálatát.

A geometriai morfometria során az alábbi 4 faj összesen 180 példányát vizsgáltam: *Dreissenomya*

*(Dreissenomya) schroeckingeri*, *Dreissenomya (Sinucongeria) dactyla*, *Dreissenomya (Sinucongeria) arcuata*, *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta*.

Az elemzés során az alábbi lépéseket követtem:

- Fényképek készítése
- Landmark analízis
- Ábrázolás a morfológiai téren

### Fényképek készítése

A kagylók morfometriai elemzéséhez először a példányokat kellett lefényképezni. A fényképek Canon EOS 700 D fényképezőgéppel, 100 mm-es makroobjektívvvel és egy fotóállvány használatával készültek. A fotók elkészítéséhez a kagylók gyurmaragasztóval voltak fixálva egy forgatható kis műanyaglemezen, horizontális pozícióban. minden egyes kép ugyanilyen beállításokkal készült. A fényképeket a morfometriai méréseken túl

a fotótáblák létrehozásánál is felhasználtam. A fényképezésnél méretaránynak egy 10 mm-re beállított tolómérőt használtam. Mivel a fosszíliák domborúak, ezért sorozatfotót készítettem róluk. A sorozatfotókat ezt követően a CombineZP szoftverrel (verziósáma:7.0.0.1.) szerkesztettem. A program először élesség szerint sorrendbe rakja a képeket, majd összekombinálva ezeket egy olyan képet készít, ami mindenhol éles. További

módosításokat a fényképeken az Adobe Photoshop (verziószám: 1.20) programmal csináltam: minden fényképet egységesen a bal oldali tekintőt tükröztem, javítottam a fényesség/kontraszt

### **Landmark analízis**

A külső morfológiájukat tekintve igen hasonló *Dreissenomya* taxonok elkülönítése céljából landmark analízist alkalmaztam. Ezt a módszert széleskörűen alkalmazzák a paleontológiában Pazonyi et al. (2017). Alapja ebben a tanulmányban a kagyló külső morfológiája, azaz a kagylóteknő alakja, a növedékvonalak lefutása.

Mivel nincs általános szabály a kagyló korának megbecslésére (Cerrato 2000), a landmark elemzés során a juvenilis és adult alakok definiálása önkényesen történt. 30 növedékvonal alatt juvenilisnek tekintem őket, e felett pedig adult formának.

A landmark analízishez a tps programcsaládot (Rohlf 2010) használtam. A tpsUtil (verziószám: 1.70) szoftverrel úgynevezett link- és slider fájlokat hoztam létre. A link fájllal definiáltam, hogy milyen sorrendben kell összekötni a landmark- és szemilandmark, vagyis csúszópontokat. A csúszópontok definiálása pedig a slider fájl segítségével történt.

A tpsDig2 szoftverrel (verziószám: 2.26) jelöltem be a növedékvonalakat a fényképeken, melyeken példányonként egyenletesen összesen 80 pontot vettettem fel. Az egyedeknél az összes tisztán kivehető növedékvonalat bejelöltem, mint a kagyló alakjának körvonalát. Egy növedékvonalat mindig 1 fix landmark pont (bub) és 79 csúszópont jellemz.

A landmark elemzéshez tpsRelw (verziószám: 1.67) programot használtam. Annak érdekében, hogy kizára a méret, pozíció és orientáció eltéréseket, a program először az eredetileg bevitt, nyers landmark alakzatokat egymásra forgatja (úgynevezett szuperpozícióba) a centroidet alkalmazva, mint fix referenciapontot.

### **Ábrázolás morfológiai térben**

Az ordinációs ábrák segítenek az egyes fajokba tartozó alakok közti különbségek és hasonlóságok könnyebb felismerésében. A végső ordinációs ábrák tpsRelw szoftverrel készültek, melyeket azután a CorelDRAW 2017 programmal tettek szemléletesebbé. Mind a 13 különböző fajnak saját színkódot adtam, így adott faj, különböző korú (juvenilis, illetve adult) növedékvonalai minden ábrán azonos színnel, de eltérő árnyalattal

arányokon, kiemeltem az éleket, egységessé tettek a képméreteket. Ezeket a műveleteket azért hajtottam végre, hogy minél jobban látszódjanak a növedékvonalak.

A központosított alakzatokat aztán ugyanarra a méretre hozza, és ismételten forgatja, amíg az adott landmarkok és a hozzájuk tartozó mintaátlag pozíció négyzetes távolságainak összege minimális nem lesz. Az így megkapott landmark koordinátákat Prokrusztész alak koordinátáknak nevezzük. Mivel a csúszópontok nem köthetők konkrét biológiai pozícióhoz, ezért eredeti helyzetük némileg tetszőleges lehet. Ezért ezeknek a pontoknak megengedett a körvonalon való csúszás, amíg annyira megközelítik a hozzájuk tartozó minta átlagos pozícióját, amennyire csak lehet (az úgynevezett minimum hajlítási energia módszerének megfelelően). Ezek után a program végrehajt egy úgynevezett relatív görbület elemzést, ami lényegében a Prokrusztész alak koordináták kovariancia mátrixon alapuló főkomponens analízise.

A szuperpozíciós egyedek átlagalakja a konszenzus alak, amit szintén a tpsRelw program készít el. Az átlagalakon vektorok segítségével nyomon követhető minden egyes Prokrusztész koordináta átlagalaktól való eltérése. A vektorok hosszúsága és iránya vagy tényleges alak különbségeknek vagy mérési hibáknak felelhetők meg. Az eltérésekben származó összvarianciát az egyedek landmarkjaiból számolja ki a program. A nagyobb érték azt jelenti, hogy adott Prokrusztész alak koordinátára az összvariancia nagyobb hányada jut. A vektorok és ezek a számadatok együtt nyújtanak információt arról, hogy vajon az észlelt csoportok közötti különbségek a teljes körvonal alakjára, vagy csak a körvonal egy adott szakaszának különbségeire vezethetők vissza.

szerepelnek. A juvenilisek világosabb, míg az adultak sötétebb színárnyalattal láthatók az ordinációs ábrákon. Az ábrákon (4., 5., 6., 7. ábra) a tengelyek mentén az alakváltozások követhetők nyomon, míg a jobb alsó sarokban (vagy mindenkorban) a fajokra jellemző konszenzus alakok láthatók a megfelelő színjelöléssel.

### A *Dreissenomya* időbeli és térbeli elterjedése és életmódja

A *Dreissenomya* életmódjára való következtetéseket szakirodalomból és a kagyló morfológiából vontam le. Az ósmaradványok korát, preferált környezeti

igényüket és geológiai hátterüket lelőhelyeik alapján tudtam megadni.

### Eredmények, diszkusszió

#### Taxonómia és szisztematika

A fajlista Harzhauser & Mandic (2010) cikke alapján készült. Magyarországi szakemberekkel egyeztetve, a jelen ismereteink alapján a leginkább elfogadott rendszer használatára törekedtünk.

**Phylum:** Mollusca (Puhatestűek)

**Classis:** Bivalvia (Kagylók)

**Subclassis:** Lamellibranchia (Lemezkopoltyúsok)

**Ordo:** Veneroida

**Familia:** Dreissenidae

**Subfamily:** Dreissenomyinae

**Genus:** *Dreissenomya* Fuchs, 1870

**Subgenus:** *Dreissenomya*

**Species:** *D. (Dreissenomya) croatica* Brusina, 1884

*D. (Dreissenomya) intermedia* Fuchs, 1873

*D. (Dreissenomya) lithodomiformis* Pavlovič, 1927

*D. (Dreissenomya) papyracea* Stevanovič, 1978

*D. (Dreissenomya) schroeckingeri* (Fuchs, 1870b)

*D. (Dreissenomya) unioides* Fuchs, 1870c

*D. (Dreissenomya) zujovici* Brusina, 1902

**Subgenus:** *Sinucongeria*

**Species:** *D. (Sinucongeria) aperta* (Deshayes, 1838)

*D. (Sinucongeria) arcuata* (Fuchs, 1870b)

*D. (Sinucongeria) brandenburgi* Drevermann, 1905

*D. (Sinucongeria) dactyla* (Brusina, 1894)

*D. (Sinucongeria) lata* Drevermann, 1905

*D. (Sinucongeria) primiformis* Papp, 1949

#### A két alnem

Algénusz: *Dreissenomya*

A *Dreissenomya* nemet Fuchs írta le 1870-ben (a) a bánáti Radmanócról. Az alnemnél anterior irányban a perem mindig előrébb van, mint a búb. A *Dreissenomya* alnemnek egy redője van az izombenyomat és a teknő belső felülete között.

A *Dreissenomya* alnem fő megkülönböztető morfológiai bélyege a köpeny mély beöblösödése.

Algénusz: *Sinucongeria*

A *Sinucongeria* nemet Lőrenthey 1894-ben javasolta a Kurdon talált *Congeria arcuata* faj alapján.

A különbség a két alnem között, hogy a *Dreissenomya* alnemnek mélyebb a köpenybeöblösödése, míg a *Sinucongeria* alnemnél ez gyenge és a külső morfológiát tekintve jobban hasonlít a *Congeria* nemre.

A *Sinucongeria* alnemnél a búb minden előrébb van, vagy egy vonalban van a peremmel („terminális” helyzetű). Az alnem rendelkezik egy külön redővel a szeptum közelében.

A két alnem típusfajait eredetileg *Congeria schroeckingeri* és *Congeria arcuata* néven írta le Fuchs Radmanócról (1870b).

#### Fajleírások

A fajleírásoknál az irodalmi lelőhelyeket dőlt betűvel jelölöm.

*D. (Dreissenomya) croatica* Brusina, 1884

1884 *Dreissenomya croatica* Brusina – Brusina 140 old. XXVII. tábla, Fig. 51.

1898 *Dreissenomya croatica* Brusina – Andrusov 93 old.

1977 *Dreissenomya (Dreissenomya) croatica* Brusina – Marinescu 15 old. IV. tábla, Fig. 10-11.

2010 *Dreissenomya croatica* Brusina –

Harzhauser & Mandic 17. old.

**Revideált minták:** 1 példány.

**Leírás:** Brusina (1884) szerint a típuspéldány nagyon törékeny, a héjon keresztülvisz egy repedés, és csak a kagyló külső morfológiáját tudta vizsgálni. Véleménye szerint nem lehet azonosítani a nagyon hasonló *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajjal. Elől vékonyabb, hátul ellenben sokkal jobban kiszélesedett, lényegesen kisebb, mint a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri*. A *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* vikariáns fajának gondolja.

Andrusov (1898) azt írja, a kagyló erősen tátong elől. A szeptum és az apofízis ismeretlen. A körvonal a olyan, mint a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajnak. Nincsenek radiális gyűrűi. Hozzá kell tenni, hogy a teknő belső oldala ismeretlen volt.

**Lelőhelyek:** Kurd vagy Nagymányok, *Okrugljak* (Horvátország), *Ćukovine, Kostolac, Kreka* (Szerbia).

**Megjegyzés/következtetés:** Egyetlen példányról volt ismert, amíg Marinescu (1977) Magyarországon is talált egyet az MBFSZ (korábban: MÁFI) gyűjteményében. Ez is repedt, és ennek sem vizsgálható a belső oldala. Mindegyik szerző, aki foglalkozott a fajjal megemlíti, hogy mennyire hasonlít a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajra.

#### *D. (Dreissenomya) intermedia* Fuchs, 1873

I. Tábla, Figs 9–10.

1873 *Dreissenomya intermedia* Fuchs – Fuchs 23 old. III. tábla, Figs 1–6.

1898 *Dreissensiomya intermedia* Fuchs – Andrusov 93 old.

1915 *Dreyssensiomya intermedia* Fuchs – Vitális II. tábla, Fig. 6.

1949 *Dreissenomya intermedia* Fuchs – Papp 132 old.

1977 *Dreissenomya (Dreissenomya) intermedia* Fuchs – Marinescu 14 old. V. tábla, Figs 1–3. excl. Fig. 2.

2010 *Dreissenomya intermedia* Fuchs – Harzhauser & Mandic 17. old.

2014 *Dreissenomya intermedia* Fuchs – Cziczer 178 old. 35. melléklet, Fig. u, excl. Fig. s, v, excl. 45. melléklet, Fig. l.

#### Revideált minták: 30 példány.

**Leírás:** 1873-ban Fuchs írta le a fajt Nagyárpádról. Véleménye szerint ez a faj a külső morfológia alapján, az anterior perem és a palliális szinusz fejlettsége miatt pontosan a *Dreissenomya aperta* és a *D. schroeckingeri* között van. A kagyló egyenlő teknojű, ellipszis alakú, Modiolus (Lamarck, 1799) formájú, hozzávetőlegesen dupla olyan hosszú, mint amilyen magas. A kagylóhéjak domborúak, a búb teljesen előremozdult, majdnem a perem szélén van. A héj elülső pereme gyengén fejlett, lekerekített, a hátsó perem a juveniliseknél fordén lemetszett és záródó, az idősebbeknél lekerekített és tátongó. A búbtól a hátsó alulsó peremig haladva egy tompa, lekerekített él található. A kagylófelület dudoros, koncentrikus növédkonalakkal fedett, egyébként sima. A kagylóhéj belső felületén látható a köpenyvonalon

a háromszöges, nagy palliális szinusz. A hátsó izombenyomat meglehetősen nagy, kerekded, lapos, az elülső mély, félhold alakú, egy erősen fejlett vertikális szegély támasztja, felette a lábizom kis forradásai láthatók. Felnőtt egyedek hossza átlagosan: 68 mm, a legnagyobb szélesség: 33 mm.

Andrusov (1898) szerint a kagyló elől nem teljesen vagy nagyon gyengén tátong. A szeptum a fajon belül vertikális, a belső oldalhoz állított lemezek vannak. A közepesen mély köpenybeöblösödéssel ez a faj a *D. aperta* és a *D. schroeckingeri* között van.

Papp (1949) szerint a *D. (Dreissenomya) intermedia* direkt a beásó életmóhoz alkalmazkodott, ezért van hosszúkás-ovális alakja, mély köpenybeöblösödése és a posterior végen tátongó teknői.

**Lelőhelyek:** Szekszárd, Kurd, Nagymányok, Nagyárpád, Neszmély, Tihany, Pécs, Kozármisleny, Rákos (Kőbánya), Liptód, Hidas, Bükkösd, Szászvár, Szentlőrinc, Orešac (Szerbia).

**Megjegyzés/következtetés:** Cziczer (2014) doktori értekezésében a 35. melléklet s ábráján egy *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* látható, v ábráját nem tudnám fajra határozni, inkább *Dreissenomya sp.* volna helyesebb. A 45. melléklet, 1 ábráján nagyon rossz megtartású az ósmaradvány, itt is inkább *Dreissenomya sp.* lehetne a megfelelő határozás.

Az általam vizsgált egyedeeken a belső felület nem látszódott, így belső morfológiai bélyegek alapján nem tudtam határozni. Valóban a *D. (Dreissenomya) intermedia* a *D. (Sinucongeria) aperta* és a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* között van, elkülönítésük igen nehéz feladat. Elgondolkodtató, hogy ez az alak mindenképp egy külön faj lenne. A kagyló nagyon domború, kisebb és szélesebb, mint a fent említett két faj. A búb alatt nincs jellegzetes kanyarulat, mint a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajnál. Míg a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* szélei körülbelül párhuzamosak, addig a *D. (Dreissenomya) intermedia* kicsit négyszöges, rombuszos alakú.

#### *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* Fuchs, 1870b

I. Tábla, Figs 1–8.

1870b *Congeria Schröckingeri* Fuchs – Fuchs XVI. tábla, Figs 10–11.

1898 *Dreissensiomya Schröckingeri* Fuchs – Andrusov 93 old.

1899 *Dreissensiomya Schröckingeri* Fuchs – Gorjanovic-Kramberger 241 old.

1905 *Dreissensiomya Schröckingeri* Fuchs – Lőrenthey 62 old.

1911 *Dreissenomya Schröckingeri* Fuchs – Halaváts 30 old.

1915 *Dreysseniomya Schröckingeri* Fuchs – Vitális II. tábla, Fig. 7.

1949 *Dreissenomya schröckingeri* Fuchs – Papp 129 old. Fig. 6.

1977 *Dreissenomya (Dreissenomya) schroeckingeri* Fuchs – Marinescu 13 old. IV. tábla, Figs 8–9.

1989 *Dreissenomya schroeckingeri* Fuchs – Nuttall V. tábla, Figs 1–5.

1992 *Dreissenomya schröckingeri* Fuchs – Bujtor 254 old. IV.tábla, Figs 2–4. excl. Fig. 1.

2010 *Dreissenomya schroeckingeri* Fuchs – Harzhauser & Mandic 17. old.

2014 *Dreissenomya schröckingeri* Fuchs – Cziczer 178 old. 35. melléklet, Fig. y.

2015 *Dreissenomya schroeckingeri* Fuchs – Katona et al. 149 old. XI. tábla, Fig. 14.

#### Revideált minták: 98 példány.

**Leírás:** Fuchs (1870b) típusfajként a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajt jelöli ki a *Dreissenomya* nemen belül. Szerinte hasonlóságokat mutat a *Congeria aperta* fajjal. A köpenyvonal mély beöblösödést mutat. A kagyló belső kinézete palliális szinusszal rendelkező dimyaria. Fuchs (1870b) szerint a héjak nagyon vékonyak és törékenyek, hosszúkásan oválisak, nem szimmetrikusak, a *Modiolus* nemre emlékeztetnek, elől lerövidült, lekerekített, hátul kiszélesedett, lekerekített az alak. A búb gyenge, kevésbé kiálló. A búbtól az anterior irányba az alulsó peremig halad egy lapos, széles kanyarulat. A hátsó szélénél húzódik 2–3 gyenge hullám formájú kiemelkedő ránc. A héjak felületén koncentrikus növedékvonalak láthatók, melyek a fejlődés alatt periodikusan nagyobb megszakításokkal mutatkoznak. A záron nincsenek fogak, a zárósperem hosszú. A *Congeria* nemhez teszi hasonlóvá, hogy a búbben a szeptum alatt lévő vertikális párkányzatra támaszkodhatott az elülső záróizom. A hátulsó záróizmok benyomata fent, magasan fekszik, gömbölyded, kicsi és nagyon lapos. Fuchs lemrerte a kagylót, a búbtól mért szélesség: 14, hátul 26 mm, hosszúság: 63 mm.

Andrusov (1898) szerint a kagyló erősen tátong elől. A szeptum és az apofízis olyan, mint a *D. (Dreissenomya) intermedia* fajnál. A külső oldalon három radiális ránc látható. A génesz ismertetőjegyei ezen a fajon mutatkoznak meg a legjobban. A kagyló palliális szinusszal rendelkezik és nem anisomyaria, mint a legtöbb Dreissenidae. A mély köpenyöböl, a hátsó és elülső peremek,

az elülső záróizmok fekvése, és a három radiális ránc a külső oldalon ennek a fajnak egy egészen különleges bélyeget ad.

Gorjanovic-Kramberger (1899) szerint talált példányai semmiképp nem sorolhatók a Brusina által leírt *D. (Dreissenomya) croatica* fajhoz, Fuchs leírásához képest viszont kisebbek.

Lőrenthey 1905-ben megállapította, hogy a Balaton környékéről származó példányok jóval kisebbek, mint a Radmanócról származók.

Papp (1949) leírása alapján a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajnak teljesen *Unio* kontúrja van, ahol a hátsó teknők erősen tátongók.

Bujtor (1992) a következőket írja a fajról, homokkőben megőrződött lenyomatok alapján. A kagyló alakja hosszúkás, elliptikus, lapos. A terminális helyzetű búb kicsi. A teknők erősen tátongók az anterior oldalon, a búb alatt zártak, és újból tátongók a kagyló posterior szélén. A két radiális borda a búb mögött végződik, ez jól látható a külső lenyomatokon. A héj díszítettsége a növedékvonalak sűrűségéből áll, általában vékonyak, néhol erősebbek a növedékvonalak. A kagylójéhez vastagsága kb. 0,5 mm. A palliális szinusz jól vizsgálható, nagyon mély, körülbelül egyharmadát tölti ki a belső héj felületének. Az elliptikus izombenyzomatok jól láthatóak. Egy bal teknő belső lenyomatán sérülés látható. Az állat túlélte a valószínűleg mechanikai károsodást és egy fél gyöngyöt növesztett. Szélesen elterjedt faj volt a Pannon-medencében.

**Lelőhelyek:** Tihany, Lázi, Radmanóc, Bükkösd, Kurd, Tab, Szászvár, Hidas, Dáka, Galgamácsa, Balatonalmádi, Várpalota, Kúp, Nyugotscenterzsébet, Podgradje, Vizanovec, Nagyárpád, Szekszárd, Nagymányok, Kaona, Orešac, Kötcse, Fonyód, Sormás, Ibafa.

**Megjegyzés/következetetés:** Én nem láttam a kagyló posterior oldalán kiemelkedő éleket, amiket Fuchs (1870b) és Bujtor (1992) is említett. Fuchs (1870b) állítása viszont, hogy a búbtól az alulsó peremig lapos, széles kanyarulatot ír le a teknőperem, igaz, ez a kagylófaj jellegzetessége. A záron valóban nincsenek fogak.

A vizsgált egyedek lapos, hosszúkás vázzal rendelkeztek. Az adultakon jellegzetes koncentrikus növedékvonalak láthatók, melyek vastagabbak, feltűnőbbek. A Kurdon és Tabon talált példányokon a kagyló dorzális és ventrális pereme párhuzamos egymással, a Radmanócon talált egyedeknél csak a dorzális perem egyenes, a ventrális perem ívet ír le. Megfigyelhető a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* növedékvonalain, hogy hosszában gyorsabban

nő, mint széltében, ezért lesz inkább elongált, mint kerekdedebb körvonalá. A hosszúkás alak az üledékbe való beásást könnyíthette meg.

*D. (Dreissenomya) uniooides* Fuchs, 1870c

1870c *Dreissenomya uniooides* Fuchs – Fuchs 12 old. XX. tábla, Fig. 33.

1905 *Dreissensiomya uniooides* Fuchs – Lőrenthey 62 old.

1969 *Dreissenomya uniooides*=*Leptanodonta rumana* Fuchs – Moore 446 old.

1977 *Dreissenomya (Dreissenomya) uniooides* Fuchs – Marinescu 10 old. III tábla, Figs 1–4. excl. Figs 5–6, excl. IV. tábla, Figs 1–3.

2010 *Dreissenomya unionides* Fuchs – Harzhauser & Mandic 17. old.

**Revideált minták:** Összesen 8 példányt határozta ennek a fajnak a gyűjteménykből.

**Leírás:** Fuchs (1870c) leírása szerint ezek a kagylók vékonyak, laposak, *Unio* formájúak. Sajnos a példányok belső felületét nem tudta megvizsgálni, de a külső morfológiából arra következtetett, hogy dimyaria formája van, akárcsak a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajnak. A kagylóteknők ferde oválisak, keskenyek és laposak, elől és hátul szabályosan lekerekítettek, a váz mindenhol zárt, nem tátongó. A búb hozzávetőlegesen az elülső ötödrészen fekszik, gyengén fejlett. A teknők hátsó (felső) pereme meglehetősen egyenes, az alsó egy könnyű ívet képez. A felület sima, koncentrikus növedékvonalak láthatóak rajta.

Lőrenthey 1905-ben megjelent publikációjában a kagylóteknők harántul tojásdad, keskeny, lapos, elől-hátul szabályosan lekerekítettek. minden oldalról zárt, nem tátongó. A gyenge búb a kagyló elejének ötödén van. A teknő dorzális pereme egyenes, a ventrális enyhén ívelt. A felület néhány körkörös növedékvonaltól eltekintve sima. A példányokat lemrerte, átlagosan 21 mm hosszúak és 9,5 mm magasak voltak.

Moore (1969) szerint a *Leptanodonta rumana* (Wenz, 1927) és a *Dreissenomya uniooides* szinonimok. A kagyló kicsi, vékony, lekerekített trapéz alakú; bemélyedt, kicsi alacsony búbbal. A dorzális és ventrális perem egyenes, majdnem párhuzamos. A dorzális perem az anterior rész felé lejt. A zárpárkányzat fogatlan.

Marinescu (1977) szerint Wenz azért írta le ugyanezt a formát *Leptanodonta* néven, mert nem ismerte a kurdi és kenesei példányokat, Fuchs

ábráján csak a külső teknőt látta. Wenz az *Unio* félékhez sorolta külső alapján és a búb helyzete miatt.

**Lelőhelyek:** Várpalota, Pécs, Csór, Radmanóc, Tihany, Kúp, Nagyvárad, Balatonkenese, Kurd, Szücs, Szőlőhegy, Szászvár, Szolnok, Belényes.

**Megjegyzés/következetetés:** Marinescu (1977) III. tábla, 5–6 ábrán látható példányok szerintem másik fajba tartoznak. A IV. tábla 1–3 ábrán Kurdról származó, párhuzamos peremű teknőkkel rendelkező egyedeket láthatunk, ezek a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajba tartoznak.

Az általam látott példányokból ítélezve a faj teljesen megegyezik a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajjal, bár a *D. (Dreissenomya) uniooides*, *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és *D. (Dreissenomya) intermedia* nagyon hasonló alakkörbe tartoznak, elkülönítésük nehéz.

*D. (Sinucongeria) aperta* (Deshayes, 1838)

II. Tábla, Figs 9–13.

1838 *Mytilus apertus* Deshayes – Deshayes 61 old. IV. tábla, Figs 6–11.

1870a *Dreissenomya aperta* Deshayes – Fuchs 998 old. XVI. tábla, Fig. 4.

1898 *Dreissensiomya aperta* Deshayes – Andrusov 92 old.

1915 *Dreyssensiomya aperta* Deshayes – Vitális II. tábla, Fig. 5.

1977 *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* Deshayes – Marinescu 21 old. VI. tábla, Figs 3–12., VII. tábla, Figs 1–10. excl. Fig. 6., 8., VIII. tábla, Figs 1–7. 22

1989 *Dreissensomya (Sinucongeria) aperta* Deshayes – Nuttall 728 old. VI. tábla, Figs 1–7.

2010 *Sinucongeria aperta* Deshayes – Harzhauser & Mandic 17. old.

2014 *Dreissenomya aperta* Deshayes – Cziczer 178 old. 35. melléklet, Fig. x. excl. Fig. w

**Revideált minták:** 129 példány.

**Leírás:** Deshayes 1838-ban írta le a fajt a Krím-félszigetről. Először a *Modiola* (Röding, 1798) nembe sorolta, de a hozzá tartozó fajok között nem találtak egyet se, amellyel azonosítható lett volna. A teknő ovális, megnyúlt, erősen inekvilaterális, és mint minden *Modiola*, domború. A külső kagylóváz, ami általában konvex, szabálytalan, finom növekedési vonalakkal van borítva, ez többé-kevésbé feltűnő az egyedeken. A teknők belseje sima. A mellőz szélén látszik egy lemez (szeptum), ami a búb üregét takarja be, és amelyen látszik a mellőz izom benyomata. Ez a benyomat kicsi, de nagyon mély az idősebb egyedeknél. A kardinális perem nagy és vastag. A kardinális perem hátsó végén

található egy vastag és kiemelkedő él, amelyhez a ligamentum tapadt. A mellső perem nagyon rövid, lekerekített és kissé tátongó a bisszusz kilépései helyénél. Csukott állapotban a ferdén lekerekített hátsó perem jelentősen tátong. Ez a kagyló különböző formákban van jelen. Lehet találni hosszú és keskeny, illetve vastag és ovális példányokat, ezen belül számos átmenet van. A váz átlagosan 52 mm hosszú és 25 mm széles.

Fuchs (1870a) a *Congeria aperta* fajt áttette a *Dreissenomya* nembe, mert a köpenyvonal beöblösödést mutat a hátsó köpenyszénél, ami egy teljesen kifejlett szifónak lehetett a helye.

1898-ban Andrusov így ír a fajról: a kagyló egyenes, hosszúkás, elől nem teljesen vagy nagyon gyengén tátong. A hátsó perem szinte párhuzamos a hasi peremmel. A szeptum az apofízzsel összenőtt. Az elülső lábizombonyomat a szeptumon helyezkedik el. A köpenyöböl lapos. A Kercsi-félszigeten a vasas rétegekben található példányok nagyobbak (81 mm hosszú), mint az alatt lévő rétegekben (46–55 mm).

**Lelőhelyek:** Doba, Keszthely, Dáka, Felcsút, Radmanóc, Neszmély, Krím-félsziget (Kercs, Kamisburun).

**Megjegyzés/következtetés:** A gyűjteményi példányokon a mellső perem rövid és csak kicsit tátongó, a hátsó perem tátongó, ahogy Deshayes is írja. Andrusov megfigyelésével nem értek egyet, a kagylók peremei nem párhuzamosak egymással, a kagyló posterior végéhez közeledve pedig főleg nem. Marinescu (1977) VII. táblájának 6. és 8. ábrája *D. (Sinucongeria) arcuata* fajt ábrázol. Cziczer (2014) 35. melléklet, w ábráján *D. (Dreissenomya) intermedia* látható.

Az általam vizsgált kagylók mérete a Kercsről származó egyedeknél nagy, a Dobáról származó egyedeknél kisebb. Sokkal kisebb a köpenybeöblösödésük, mint a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajnak. A növedékvonalak mintázatában éles L alakú kanyarulatok láthatók. A *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* fajtól teljesen megkülönböztethető, hiszen nincs a búb alatt a jellegzetes perem, héjuk nagyon vastag (a kercsi példányok esetében), a pallialis szinusz kisebb és szélesebb. A dobai példányok a korban idősebb, formában lekerekítettebb egyedek a fiatalabb kercsi példányokhoz képest. A Kercsen talált egyedek szögletesebbek, növedékvonalai lefutása erősen kanyarodó. A kercsi példányok azért nőhettek nagyobbra, mert több idejük volt a környezethez való alkalmazkodáshoz, vagy jobb környezeti feltételek között élhettek.

*D. (Sinucongeria) arcuata* (Fuchs, 1870b)

II. Tábla, Figs 1–8.

1870b *Congeria arcuata* Fuchs – Fuchs 362 old. XVI.tábla, Figs 12–13.

1894 *Congeria arcuata* Fuchs – Lörenthay 4 old.

1898 *Dreissenomya arcuata* Fuchs – Andrusov 92 old.

1902 *Dreissenomya arcuata* Fuchs – Brusina XIX. tábla, Figs 30–34., XXX. tábla, Figs 31–32.

1915 *Dreissenomya arcuata* Fuchs – Vitális II. tábla, Fig. 4.

1949 *Dreissenomya arcuata* Fuchs – Papp 129 old. Fig. 5.

1977 *Dreissenomya (Sinucongeria) arcuata* Fuchs – Marinescu 18 old. V. tábla, Figs 9–14. excl. Fig. 11.

2010 *Sinucongeria arcuata* Fuchs – Harzhauser & Mandic 17. old.

**Revideált minták:** 12 példány.

**Leírás:** Fuchs (1870b) szerint a kagylóhéjak hosszúkásan oválisak, hátul kiszélesedők. A tompa, terminális helyzetű búbtól a hátsó alsó sarokig ívelt, tompa gerinc húzódik. A héjak felülete növedékvonalakkal díszített. A zárosperem gödre a búbben háromszögletű, a felsőbb szögletben egy kisebb mellékgödör található. A záróizombonyomatok hátul és magasan fekszenek, nagyon laposak. A köpenyvonalon beöblösödés látható. Átlagos hosszúsága: 29 mm, szélesség: 15 mm. Ez a faj külső formára nagy hasonlóságot mutat a *Congeria amygdaloides* (Dunker, 1848) és a *Congeria rostriformis* (Deshayes, 1838) fajokkal, azonban a szinuszos köpenyvonal által megkülönböztethető.

Lörenthay (1894) Kurdon talált példányai alapján ír a fajról. Az eredetileg Radmanócról leírt faj példányai Kurdon teljesen típusosak, de kisebbek, mint a radmanói példányok. Szerinte Radmanócon sokkal ritkább a faj. A többi *Congeria* fajtól a köpenybeöblösödés és az izombonyomat alapján tudta elkülöníteni a *D. (Sinucongeria) arcuata* fajt. A záró- és bisszuszizom hátsó benyomatai eggyé olvadtak. A kagylóhéj külseje rendkívül emlékeztet a *Mytilus* Linnaeus, 1758 nemre. Szerinte a faj minden rokon nemtől és fajtól különbözik. A köpenyöböl miatt a fajt a *Dreissenomya* nemhez sorolta.

Andrusov (1898) írása alapján a kagyló elől nem teljesen vagy nagyon gyengén tátong. A szeptum nem nőtt össze. Sajátos apofízise van, mint a *Congeria* nemnek. A köpenybeöblösödés igen gyenge. Az apofízis helyzete és a köpenybeöblösödés elegendően mutatja, hogy

ez a faj a *Dreissenomya* nemhez tartozik. Andrusov szerint fölösleges lenne ehhez a fajhoz egy új nemet létrehozni, ahogy Lőrenthey akarta.

**Lelőhelyek:** Kurd, Radmanóc, Nagymányok, Konopljiste (Szerbia).

**Megjegyzés/következtetés:** Az általam vizsgált példányokon a *Congeria* nemre jellemző háromszöges alak határozottan látható. A kagyló mintha növekedésében elfordulna. A palliális szinusz jól kivehető a teknő belsején, habár nem olyan nagy, mint a *Dreissenomya* alnem esetében. A kagyló nagyon domború. A búb szinte terminális helyzetű. Nagyon egyszerű szeptummal rendelkezik a faj.

*D. (Sinucongeria) dactyla* (Brusina, 1894)

II. Tábla, Figs 14–16.

1894 *Congeria dactylus* Brusina – Brusina 243 old.

1898 *Congeria dactylus* Brusina – Andrusov 52 old.

1902 *Congeria dactylus* Brusina – Brusina XX. tábla, Figs 9–17.

1905 *Congeria dactylus* Brusina – Lőrenthey 52 old.

1911 *Congeria dactylus* Brusina – Halaváts 28 old.

1915 *Dreyssensiomya dactylus* Brusina – Vitális II. tábla, Figs 2–3.

1977 *Dreissenomya (Sinucongeria) dactylus* Brusina – Marinescu 23 old. VIII. tábla, Fig. 8.

2010 *Sinucongeria dactyla* Brusina – Harzhauser & Mandic 17. old.

2015 *Dreissenomya dactylus* Brusina – Katona et al. 149 old. XI. tábla, Fig. 8. 25

**Revideált minták:** 23 példány.

**Leírás:** Brusina 1894-ben csak a fajnevet és azt említi, hogy Balatonkeneséről írta le a fajt. 1905-ben Lőrenthey talált 10 példányt Fonyón, de egyik sem volt annyira ép, hogy pontos leírást, rendszertani besorolást tudjon adni a fajról.

Vitális (1915) rakta a *Dreissenomya* nembe a köpenybeöblösök miatt. Talált példányain jól látszódott a palliális szinusz, és hogy a teknő hátsó része tátongó. Szerinte rendszertanilag érdekes középhelyet foglal el a *Congeria* és *Dreissenomya* nemek között. A kagyló mellső része hegyes, congeria-csőrszerű. A héj vastag. A hátsó perem a felső peremmel csaknem derékszöget alkotva lemetszett; a felső perem felől erősebben és laposabban, a hasi perem felé gyengén lekerekített. Az alsó perem előlről ferdén indul. A búb kihegyezett, lefelé hajló és erősen kiemelkedő. A szeptum igen nagy, bemélyedt, az elülső záróizom nem foglalja el a szeptum egész felületét. Az apofízis horizontális és a szeptum közvetetlen folytatásában fekszik.

Az elülső lábizombenyomat kerekded, sekély és az alsó részén finoman ráncolt. A hátulsó záróizom- és a hátsó lábizombenyomat J alakban egybeolvadt. A hátulsó záróizombenyomat alatt található a palliális szinusz. Az izombenyomatok, a köpenyszegély, különösen a köpenyöbölnél, fénylők. A teknő hátul egész szélességében tátong, hasonlóan a *Dreissenomya aperta* fajhoz. A héj belseje sima, apró dudorokkal; a héj külsején, úgy, mint azt Fuchs a *Dreissenomya schroeckingeri* fajról írja, koncentrikus növekedési vonalak észlelhetők, periodikusan a növekedésnek nagyobb megszakításaival. A fajon belül nagy a változatosság. Csak a Balaton környékéről ismert. A hegyes búb, a szeptum és a mellső izombenyomat is nagy megegyezést mutat a *Congeria spathulata* Partsch, 1835 fajjal.

**Lelőhelyek:** Balatonkenese, Balatonfűzfő, Balatonalmádi, Siófok, Tüskevár (Veszprém), Fonyód, Tihany.

**Megjegyzés/következtetés:** Valóban van köpenybeöblösök, de az nem olyan mély, mint Vitális (1915) állítja. Én nem látom a példányokon a J alakúra összeforrt hátsó izombenyomatokat. Támogatom Vitális véleményét, miszerint eme faj morfológiailag középhelyet foglal el a *Congeria* és *Dreissenomya* nemek között.

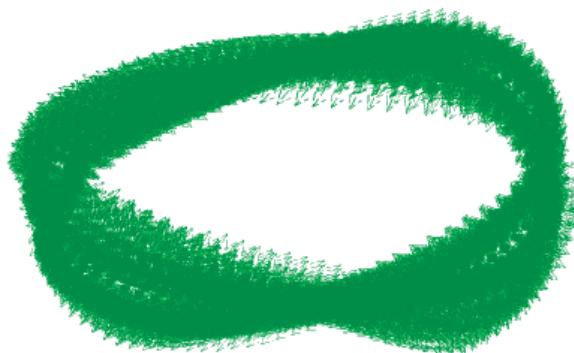
Több példányt vizsgálva a köpenybeöblösök nem éri el a belső héj egyharmadát sem az adultaknál, a juvenilisnél még eléri és az egyik fosszílián szépen látható a kivezető és bevezető szifók helye. Jól megkülönböztethető a többi *Dreissenomya* fajtól konkáv alakjával és a nemre nem jellemző háromszöges, keskeny formával. Nincsenek fogai. Mivel elsőleges morfológiai határozóbélyegnek a mély palliális szinusz vettük, ezért a faj a *Dreissenomya* nem, *Sinucongeria* alnemébe tartozik.

Nem vizsgált fajok

A gyűjteményi példányokon taxonómiai revíziót végeztem, melynek eredményei a Melléklet: Adattáblázatok résznél látható. Az alábbi fajokat is leírták, de a mostani tanulmányom nem foglalkozik velük, mert egyetlen példányt ismerünk belőle, vagy a vizsgált gyűjteményekben egyáltalán nem volt példányuk: *D. (Dreissenomya) zujovici* Brusina, 1902, *D. (Dreissenomya) papyracea* Stevanovič, 1978, *D. (Dreissenomya) lithodomiformis* Pavlovič, 1927, *D. (Sinucongeria) primiformis* Papp, 1949, *D. (Sinucongeria) lata* Drevermann, 1905, *D. (Sinucongeria) brandenburgi* Drevermann, 1905.

### Geometriai morfometria

A landmark analízis során kapott konszenzus alakra illeszthető vektorok méretét és irányultságát figyelembe véve nem különböztethetők meg a kagylók körvonalán fő területek, melyeknek kiemelt faj elválasztó szerepe lett volna (3. ábra).



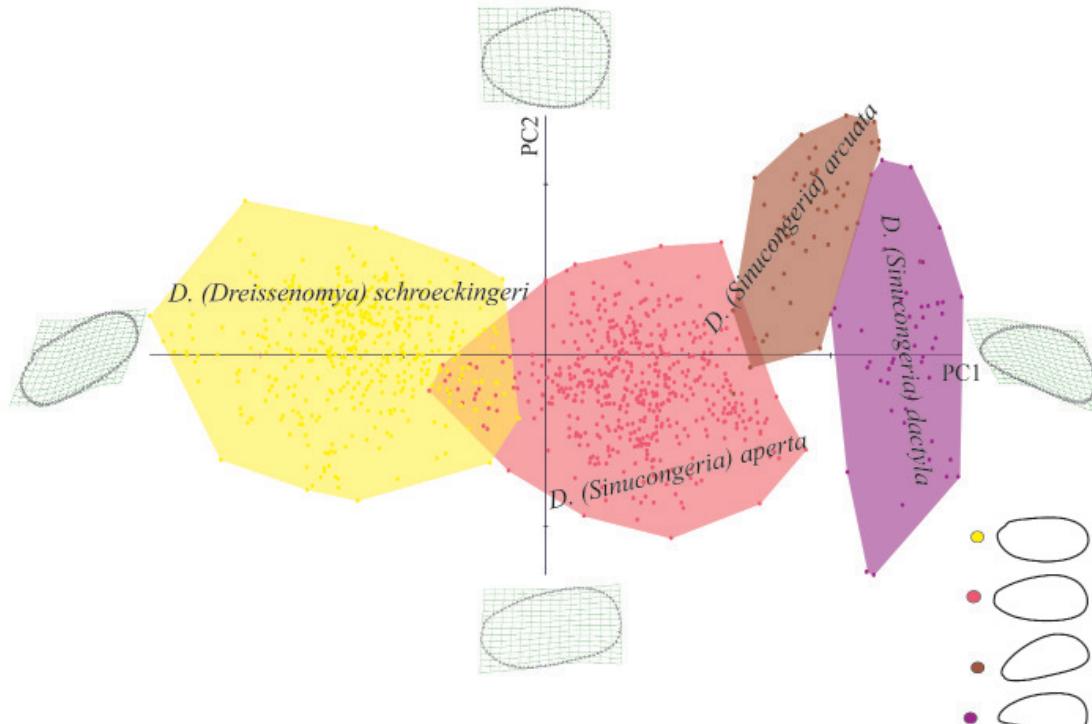
3. ábra: A konszenzus alak vektorai.

A 4. ábrán látható ordináció főkomponens analízisének első két tengelye együttesen 95,22%-ot magyaráz a teljes varianciából. Az első tengely mentén jól elkülöníthető a négy paleontológiai faj. A két alnem az első tengely mentén szintén szépen megkülönböztethető.

A *D. (Sinucongeria) dactyla* és *D. (Sinucongeria) arcuata* csaknem teljesen elkülönül a többi fajtól.

A *D. (Sinucongeria) arcuata* és a *D. (Sinucongeria) aperta* átfedése nem számottevő, nem bír paleontológiai jelentőséggel. A *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és *D. (Sinucongeria) aperta* átfedése már annál inkább érdekes. Az átfedést egy, a legrégebbi lelőhely okozza: Doba. Ez a lelőhely a *Lymnocardium ponticum* biozónához tartozik, amely kb. 9,6–8,7 millió éves. Valószínű, hogy azért annyira hasonlít a két alak, mert itt indul meg a két faj szétválása. A *D. (Sinucongeria) aperta* ősibb forma lehetett, mint a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri*.

A főkomponens analízis első két tengelye 94,77%-ot magyaráz a teljes varianciából az 5. ábrán. Az első tengely nagyjából szétválasztja a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és *D. (Sinucongeria) aperta* fajokat. De ezen az ábrán a fő hangsúly az időbeliségben van, ugyanis az alakokat biozónák szerint csoportosítottam, így végig követhetjük a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* alakváltozásait időben. Lehetséges, hogy a *D. (Sinucongeria) aperta* egy konzervatívabb faj volt, nem változott az alakja az eltelt 4,5 millió év alatt. Szépen látszik az ábrán, hogy a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* eltávolódik a közös formától. Az átfedés a múlt idővel egyre csökken a két faj között, majd el is tűnik és a két legfiatalabb forma már messze van morfológiaileg egymástól. A Prosodacnomya



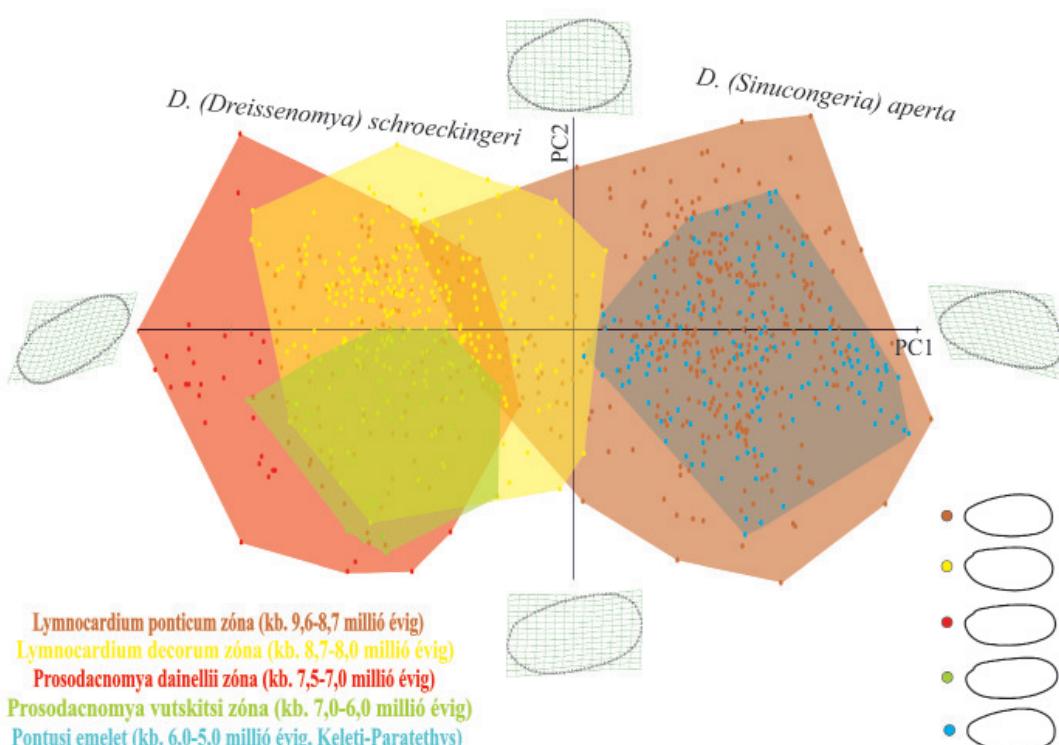
4. ábra: Adult *Dreissenomya* kagylók körvonalának landmark elemzése.

vutskitsi biozónába tartozó *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és a pontusi emeletbe tartozó *D. (Sinucongeria) aperta* már egyáltalán nem mutatnak átfedést. A vizsgált további két fajnál nem mutatható ki ilyen trend a kevés mintaelemszám vagy a kevés lelőhely miatt, így azokat nem ábrázoltam.

A teljes variancia 95,53%-át magyarázza a 6. ábrán látható ordináció első négy tengelye (PC1= 70,20%, PC2= 19,34%, PC3= 4,04%, PC4= 1,95%). A fiatal kagylóknál nagy az átfedés, ezért a juvenilis alakok nehezen sorolhatók a megfelelő fajokba. A négy faj juvenilis formái nagyon hasonlítanak egymásra, de itt is megfigyelhetők trendek. A *Sinucongeria* alnem három faja, amint azt a 6. ábrán is láthatjuk, juvenilis korban nagyon nehezen határozható. A *Sinucongeria* alnemen belül láthatók változások, amelyek a *Dreissenomya* alnembe vezetnek át. Nagyon hasonló alakúak juvenilis korban a *D. (Sinucongeria) dactyla* és a *D. (Sinucongeria) arcuata* fajok. Ennek a magyarázata lehet a két fajnál a kagylóteknők kissé háromszöges, konkáv alakja. *D. (Sinucongeria) dactyla* nagyon más alakú, elkülönül a többi fajtól, melyek egy trendet mutatnak a hegyesebb formától a kerekebbig.

A *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és *D. (Sinucongeria) aperta* juvenilis alakjai közötti átfedés sokkal kifejezettemebb, mint az adult formáknál. Valószínűleg közeli rokonok, időben nem régi, alakban alig különböző fajok lehettek. Bár adultként jól meghatározható a két faj, kivéve a dobai lelőhelyről származókat. A közös őshöz valószínűleg a *D. (Sinucongeria) aperta* állhatott közelebb, ezt bizonyíthatja a 6. ábra.

A 7. árához tartozó Prokrusztész alakok főkomponens analízisének első három tengelye 96,16%-ot (PC1= 83,71%, PC2= 10,18%, PC3= 2,27%) magyaráz a teljes varianciából. Teljesen jól láthatóak a fajok közti átmenetek, a nyolc alak egybefügg egymással. A fajok közti nagy átfedés azonban, az ontogenetikus során, idővel már elkülöníthető. A morfotérben középen helyezkedik el a *D. (Sinucongeria) aperta* és *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* juvenilis alakja. A négy vizsgált kagyló váza mind izometrikusan nő, kivéve a *D. (Dreissenomya) schroeckingeri*. Ez a faj úgy tűnik, preferál egy növekedési irányt, mert a juvenilis és adult forma nagyon eltér (allometrikus növekedés).

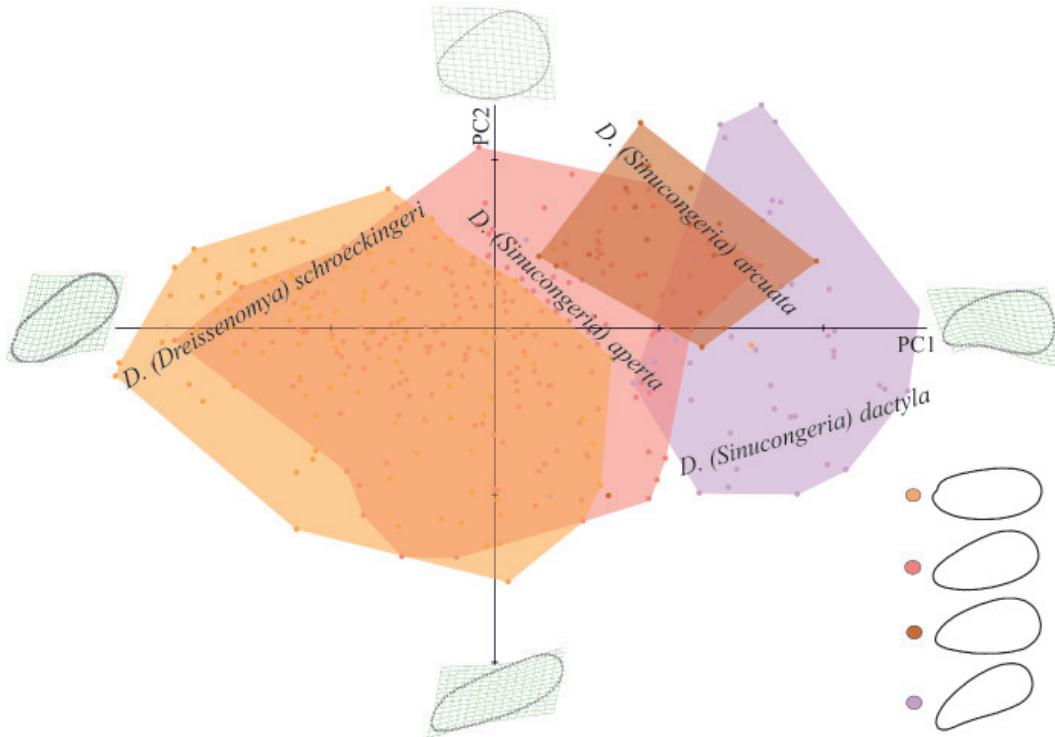


5. ábra: A *D. (Dreissenomya) schroeckingeri* és *D. (Sinucongeria) aperta* adult körvonalainak landmark elemzése, biozóna szerinti csoportosítással.

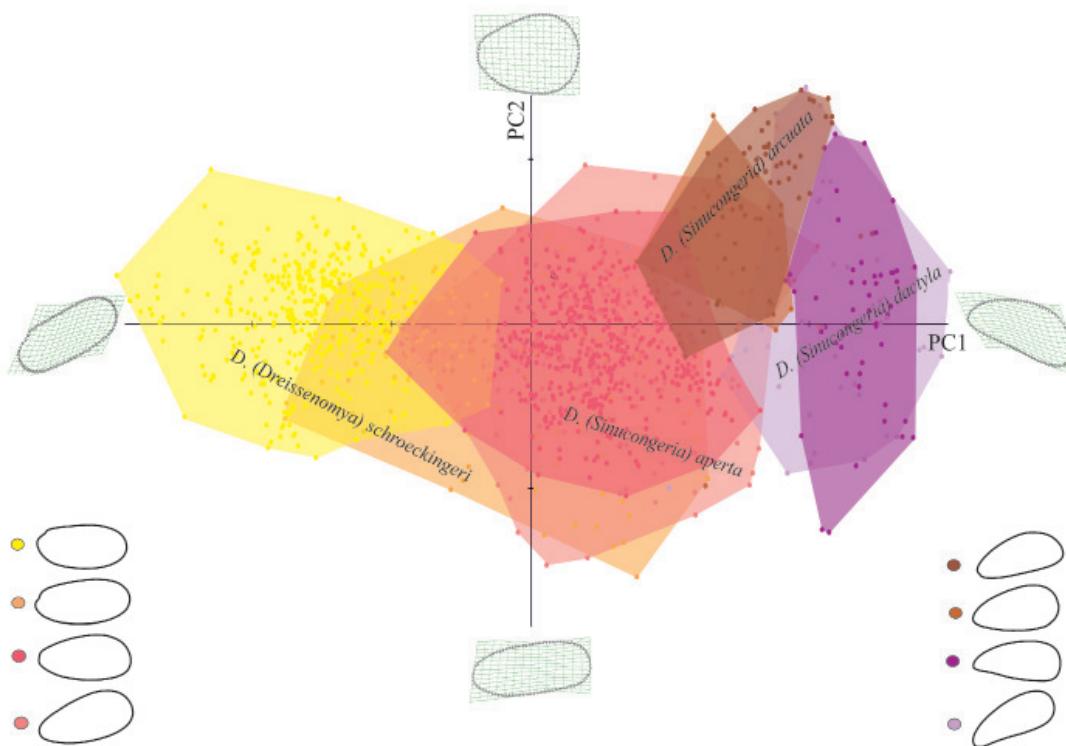
### A *Dreissenomya* nem időbeli és térbeli elterjedése és életmódja

A *Dreissenomya* nem legidősebb fosszíái, ha nem számítjuk a Dinári-hegység miocénjében talált bizonytalan meghatározású és meglehetősen bizonytalan korú töredékeket Polšak et al. (1993),

a Pannon-medence (Kárpát-medence) 10-10,5 millió éves üledékeiből kerültek elő (Pavlovič 1927, Papp 1949; *Lymnocardium conjungens* biozóna). Ezeket a formákat kevés példányszámban, rendszerint



6. ábra: A juvenilis *Dreissenomya* körvonalak landmark elemzése.



7. ábra: Az adult és juvenilis formák körvonalainak összegzett landmark analízise.

üledékkel kitöltött teknővel találták, leírásuk így meglehetősen hiányos. Nagyobb számban és megfelelő megtartásban először a *Lymnocardium ponticum* zóna kb. 9,6 – 8,7 millió éves üledékeiben fordulnak elő (pl. Doba, Neszmély).

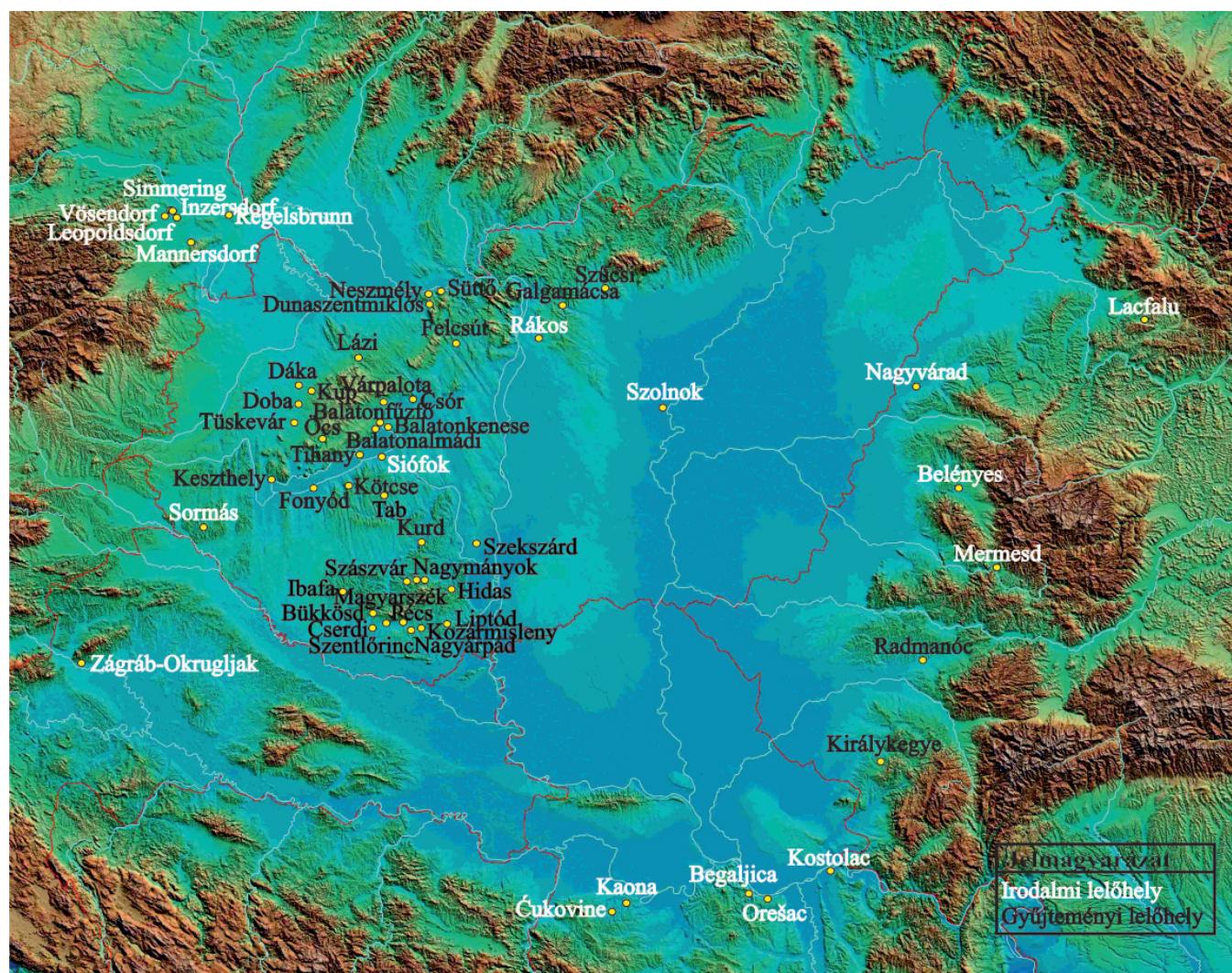
A Pannon-tóban nagy mennyiségben éltek különböző *Dreissenomya* fajok egészen a tó teljes feltöltődéséig és kiszáradásáig, ami a mai magyarországi területeken kb. 5–6 millió évvel ezelőtt következett be (Magyar 2010). Itteni kipusztulásuk előtt – akár több hullámban – kijutottak a mai Román-alföldet, a Fekete-tengert és a Kaszpi-tengert egykor magába foglaló Keleti-Paratethysbe (Marinescu 1977), így jelenhettek meg az 5–6 millió éves, a miocén és a pliocén határán képződött krími (keresi) üledékes rétegekben (pontusi emelet).

Az általam vizsgált és a szakirodalomból azonosított előfordulások lelőhelyeit a 8. ábra mutatja. A Dunántúlon és a medence peremein (Ausztriában, Horvátországban, Szerbiában és Romániában) a Pannon-tó üledékes rétegei

sok helyen felszínre bukkannak, és ezekből a feltárásokból hosszú ideje gyűjtik és helyezik el közgyűjteményekben a fosszílákat. A síksági területeken a Pannon-tó rétegsorát vastag negyedidőszaki (jékgorszaki) üledéksor fedi, és bár a *Dreissenomya*-kat tartalmazó rétegek itt is összefüggően jelen vannak, ilyen helyeken csak mélyfúrásokból lehet – általában gyenge megtartású – puhatestű maradványokat gyűjteni.

A lelőhelyek üledékföldtani és őslénytani vizsgálata alapján a *Dreissenomya* kagylók minden a selfen, aránylag sekély (maximum néhány 10 m mély) vízben éltek, a lejtőn vagy a mély medencében nem. Általában homokból kerülnek elő, a litorális övből. Ritkábban kőzetlisztes, agyagos üledékben is előfordulnak, amely már a hullámbázis alatt képződött, de még a viharbázis fölött, azaz a sekély szublitorális zónában, legfeljebb 20–30 m mélységben.

Az üledékből gyakran látható a *Dreissenomya* beásó életmódjának nyoma. A 9. ábra alján,



8. ábra: Mai viszonyokat tükröző térkép az irodalmi és gyűjteményi lelőhelyekről.

a kékesszürke agyagrétegben nem látunk bioturbációt és nem találunk fosszíliákat, ami arra utal, hogy oxigénszegény aljzaton ülepedett le az agyag. Az agyagot fedő homokrétegből zsebek nyúlnak befele, V-alakban, ez mutatja a *Dreissenomya* beásását. Nem tudjuk, hogy miért készített ennyire széles járatot Magyar et al. (2005). A legtöbb tölcser alakú járatban középen lapul, elképzelhető, hogy ki akart bújni a járatból, menekülni akart, de mégis elpusztult, amikor a homokréteg hirtelen beborította az agyag felszínét. Ebben az esetben az üres tölcseknek a sikeres menekülést tanúsítják.

A fosszilis anyagból úgy tűnik, hogy a *Dreissenomya* pionír szervezet lehetett, tehát megjelent ott, ahol más kagylónak még nem

sikerült. Gyakran találjuk a *Dreissenomya* kagylókat egyedül úgy, hogy mellettük nincs más puhatestű maradvány, a következő rétegekben viszont általában magas fajgazdaság van, ez rendszeresen előfordul. Az előfordulási mintázatból arra következtetünk, hogy bizonyos környezeti stresszt jobban tűrtek, mint más puhatestűek. Ez a környezeti stressz valószínűleg az oxigénihiány volt. Az oldott oxigén koncentráció a tavakban és tengerekben fokozatosan csökken a mélységgel. Az alacsony oxigén tartalommal rendelkező környezetek a mélyvízben, általában alacsony biodiverzitással bírnak. Oxigénszegény környezetek ugyanakkor lokálisan és átmenetileg kialakulhatnak sekély vízben, a selfen is Magyar et al. (2005).

## Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, dr. Magyar Imrének segítségnyújtásáért. A formai követelmények betartásában dr. Hornung Erzsébet, belső konzulensem segített.

Szeretném megköszönni dr. Pazonyi Piroskának a fotók elkészítésében és elemzésében nyújtott őszinte, önzetlen segítségét, és hogy a Magyar Természettudományi Múzeumban lévő számítógépén használhattam a Corel grafikai programcsaládot. Köszönettel tartozom dr. Szentesi

Zoltánnak, aki a képek elkészítésében segített. A matematikai részletekben és az eredmények értelmezésében dr. Virág Attila nyújtott segítséget.

Katona Lajos nem csak hasznos tanácsokkal látott el, hanem a gyűjtésben is segített, köszönöm munkáját. Berta Tibornak hálásan köszönöm, hogy rendelkezésemre bocsátotta magányújteményét és segédkezett a terépi gyűjtésben.

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálatnak, a Földtani Kutatási Főosztálynak és a Gyűjteményi



Fotó: Müller Pál

Osztály munkatársainak nagyon szépen köszönöm segítségét. Palotás Klára osztályvezetőnek köszönöm, hogy lehetővé tette a munkát a Pannóniai gyűjteményben. Szappanos Bálintnak és Bodor Emesének köszönöm a gyűjteményben nyújtott segítséget. A tudományos gyűjtemények összes munkatársának köszönöm fáradhatatlan

és odaadó segítségüket. Az MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoportnak köszönöm, hogy használhattam a fényképezőgépüket.

Minden köszönök a családomnak és a barátaimnak, akik minden mellettetem álltak. A munkát támogatta az NKFIH 116618. számú projektje, valamint az ÁTE HÖK.

## Irodalomjegyzék

- ANDRUSOV, N. (1898): Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. — Travaux de la Société des Naturalistes de St. Pétersbourg, Section de la Géologie et de Minéralogie, 25: 1–115.
- BRUSINA, S. (1884): Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. — Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, 3: 125–187.
- BRUSINA, S. (1894). Note préliminaire sur le groupe des Aphanotylus, nouveau genre de Gastropode de l'horizon à Lyrcea, et sur quelques autres espèces nouvelles de Hongrie. — Glasnik Hrvatskoga naravoslovnoga društva, 6: 241–248.
- BRUSINA, S. (1902): Iconographia molluscorum fossilium in Tellure Tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbie et Bulgariae Inventorum. I–XXX, Agram [Zagreb] (Officina Soc. Typographicae).
- BUJTOR, L. (1992): An upper pannonian (pontian, neogene) mollusc fauna from the western Mecsek hills, Hungary. — Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eotvos Nominatae, Sectio Geologica, 238–262.
- CERRATO, M.R. (2000): What fish biologists should know about bivalve shells. — Fisheries Research, 46: 39–49.
- CZICZER, I. (2014): Pannóniai korú puhatestű faunák a Mórágyi-rögön és délkeleti előterében: rétegtani, környezeti és ősföldrajzi értékelés. Doktori értekezés. 127; Szeged (Szegedi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola Földtani és Őslénytani Tanszék).
- DESHAYES, G.P. (1838): Description des coquilles fossiles recueillies en Crimée et observations générales à leurs sujet. — Mémoires de la Société géologique de France. Sér. 1, 3: 37–69.
- DREVERMANN, F. (1905): Bemerkungen über die Fauna der Pontischen Stufe von Königsgrad in Ungarn. — Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen geologischen Reichsanstalt, 14: 318–327; Wien.
- FUCHS, TH. (1870a): Ueber Dreissenomya. Ein neues Bivalvengenus aus der Familie der Mytilaceen. — Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft, 20: 126–127.
- FUCHS, TH. (1870b): Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. III. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Banate. — Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen geologischen Reichsanstalt, 20(3): 343–364.
- FUCHS, TH. (1870c): Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. IV. und V. Die Fanna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Kúp bei Pápa in Ungarn. — Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen geologischen Reichsanstalt, 20 (4): 531–548.
- FUCHS, TH. (1873): Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. VI. Neue Conchylienarten aus den Congerien-Schichten und aus Ablagerungen der sarmatischen Stufe. — Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen geologischen Reichsanstalt, 23: 19–26.
- GÉCZY, B. (1993): Ősállattan (Invertebrata Paleontologia). 292–294; Budapest (Nemzeti Tankönyvkiadó).
- GORJANOVIC-KRAMBERGER, K. (1899): Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vizanovec in Kroatien. — Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen geologischen Reichsanstalt, 49: 235–246.
- HALAVÁTS, GY. (1911): A balatonmelléki pontusi korú rétegek faunája. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. Függelék: A Balatonmellék palaeontologiája. IV: 28–30; Budapest.

- HARZHAUSER, M. & MANDIC, O. (2010): Neogene dreissenids in Central Europe: evolutionary shifts and diversity changes. – In: Velde, v. d. G., Rajagopal, S. & Vaate, b. d. A. (Eds): The Zebra Mussel in Europe, 11–28; Leiden (Backhuys Publishers).
- HARZHAUSER, M., MANDIC, O., KERN, A.K., PILLER, W.E., NEUBAUER, T.A., ALBRECHT, C. & WILKE, T. (2013): Explosive demographic expansion by dreissenid bivalves as a possible result of astronomical forcing. – Biogeosciences Discuss, 10(12): 12009–12027.
- HORVÁTH, J. (2008): A magyarországi pannóniai korú Viviparus fauna vizsgálata. Szakdolgozat, 39; Szeged (Szegedi Tudományegyetem Természettudományi Kar Földtani és Őslénytani Tanszék).
- KATONA, L., MAGYAR, I., BERTA, T., VARGA, A. & SZTANÓ, O. (2015): Pannóniai puhatestű fauna a Fűzfői-öböl környékének két feltárásából. – Földtani Közlöny, 145(2): 127–150.
- LŐRENTHEY, I. (1894): Kurd Tolna Megyei Helység Pontusi Faunája. – Földtani Közlöny, 24(1–3): 2–17.
- LŐRENTHEY, I. (1905): Adatok a balatonmelléki pannóniai korú rétegek faunájához és stratigrafiai helyzetéhez. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. Függelék: A Balatonmellék palaeontologiája. I, 52; Budapest.
- MAGYAR, I., MÜLLER, P., SZTANÓ, O., BABINSZKI, E. & LANTOS, M. (2005): Oxygen-related facies in Lake Pannon deposits (Upper Miocene) at Budapest-Kőbánya. – Facies, 52(2): 209–220.
- MAGYAR, I. (2010): A Pannon-medence ősföldrajza és környezeti viszonyai a késő miocénben. – 1–140; Szeged (Geolitera).
- MARINESCU, F. (1977): Mollusques Néogènes. – Programme 25 Corrélations stratigraphiques du Néogène de la Téthys et de la Paratethys, 26: 75–118; Bucarest (Institut de Géologie et de Géophysique).
- MOORE, R.C. (1969): Treatise on Invertebrate Paleontology. Mollusca 6 Bivalvia. Part N, 1, 446; Kansas (The Geological Society of America, INC. and The University of Kansas).
- MORTON, B. (1974): Some Aspects of the Biology, Population Dynamics, and Functional Morphology of Musculista senhausia Benson (Bivalvia, Mytilidae). – Pacific Science, 28: 19–33.
- MÜLLER, P., GEARY, H.D. & MAGYAR I. (1999): The endemic molluscs of the Late Miocene Lake Pannon: their origin, evolution, and family-level taxonomy. – Lethaia, 32: 47–60.
- NUTTALL, C.P. (1989): Review of the caenozoic heterodont bivalve superfamily Dreissenacea. – Paleontology, 33: 707–737.
- PAPP, A. (1949): Über das Vorkommen von Dreissenomya im Pannon des Wiener Beckens. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Wien, 1949: 128–133.
- PAVLOVIĆ, S.P. (1927): Les Mollusques du Pontien inférieur des Environs de Beograd. – Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique, 9(2): 1–74.
- PAZONYI, P., VIRÁG, A., PODANI, J. & PÁLFY, J. (2017): Microtus (Microtus) nivaloides from the Somssich Hill 2 site (southern Hungary): An Early Pleistocene forerunner of modern ‘true’ Microtus voles revealed by morphometric analyses. – Quaternary International, 30: 1–14.
- POLŠAK, J., KRIZMANIĆ, K. & HAJEK-TADESSE, V., (1993): Freshwater Miocene of Krbavsko Polje in Lika (Croatia). – Geologia Croatica, 46(2): 213–228.
- ROHLF, F.J. (2010): The tps series of software. <https://life.bio.sunysb.edu/ee/rohlf/software.html>
- STEVANOVIĆ, P. (1978): Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique. XLII, Tafel 12; Beograd (Institut Geologique de L’Université de Beograd).
- TOULA, F. (1895): Eine geologische Reise nach Kleinasien (Bosporus und Südküste des Marmarameeres). – In: Mojsisovics, E. & Neumayr, M. (Eds.): Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, 12(1): 11; Wien (Universität Wien).
- VITÁLIS, I. (1915): A Congeria dactylus BRUS. rendszertani helyzete. – In: Fröhlich, I. (Ed.): Matematikai és Természettudományi Értesítő, 33: 331–338; Budapest (Magyar Tudományos Akadémia).

## Fotótáblák

Táblamagyarázat

### I. Tábla

*Dreissenomya* alnem

1-2.: *Dreissenomya (Dreissenomya) schroeckingeri* Fuchs 1870, Radmanóc  
Magyar Természettudományi Múzeum

3-4.: *Dreissenomya (Dreissenomya) schroeckingeri* Fuchs 1870, Balatonalmádi  
Berta Tibor magángyűjtése

5-6.: *Dreissenomya (Dreissenomya) schroeckingeri* Fuchs 1870, Radmanóc  
Magyar Természettudományi Múzeum

7-8.: *Dreissenomya (Dreissenomya) schroeckingeri* Fuchs 1870, Kurd  
Magyar Bánya- és Földtani Szolgálat

9-10.: *Dreissenomya (Dreissenomya) intermedia* Fuchs 1873, Nagyárpád  
Magyar Bánya- és Földtani Szolgálat

### II. Tábla

*Sinucongeria* alnem

1-8.: *Dreissenomya (Sinucongeria) arcuata* Fuchs 1870, Radmanóc  
Magyar Természettudományi Múzeum

9., 12-13.: *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* (Deshayes 1838), Kercs  
Magyar Természettudományi Múzeum

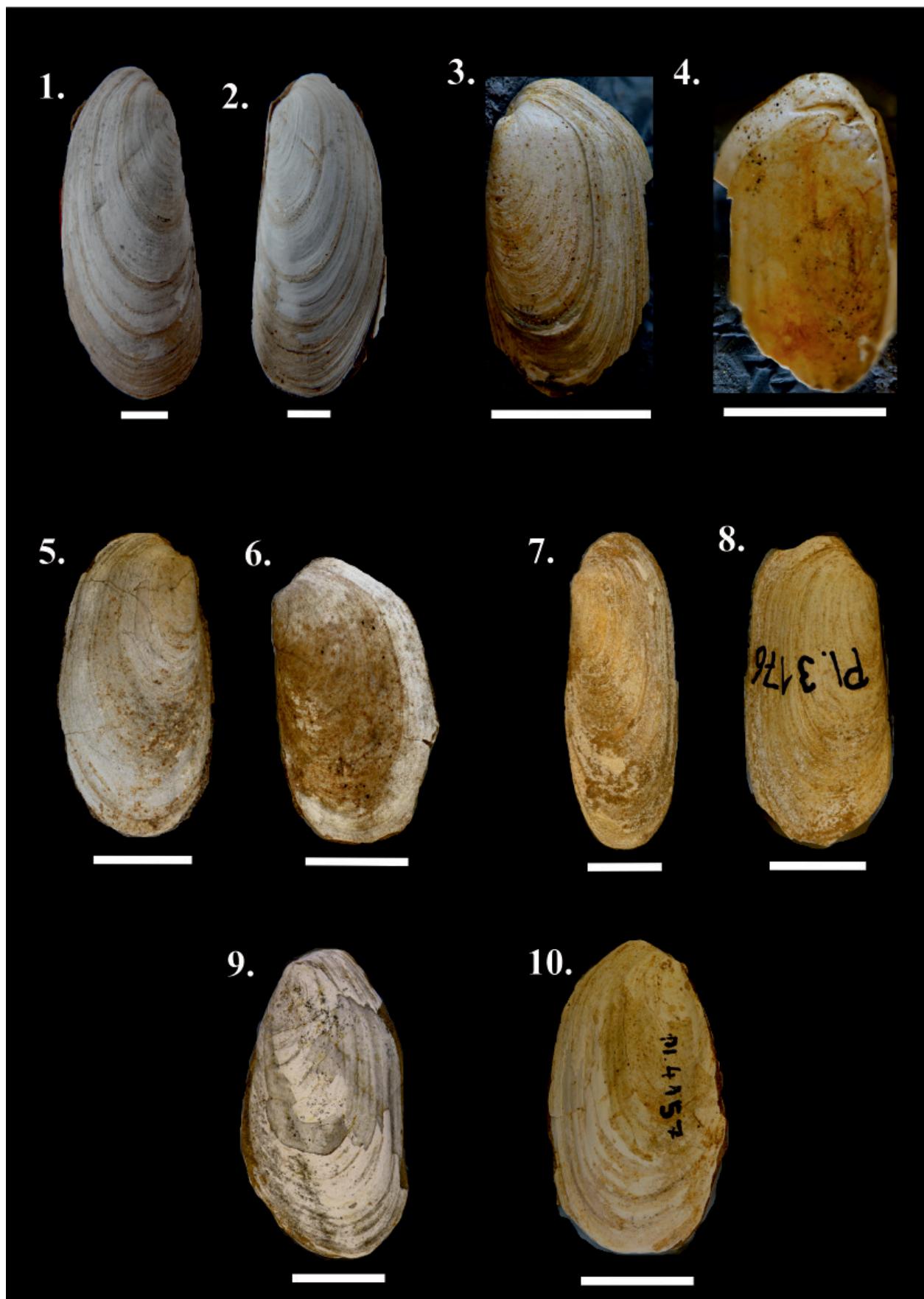
10-11.: *Dreissenomya (Sinucongeria) aperta* (Deshayes 1838), Doba  
Bakonyi Természettudományi Múzeum

14-15.: *Dreissenomya (Sinucongeria) dactyla* (Brusina 1894)  
Bakonyi Természettudományi Múzeum

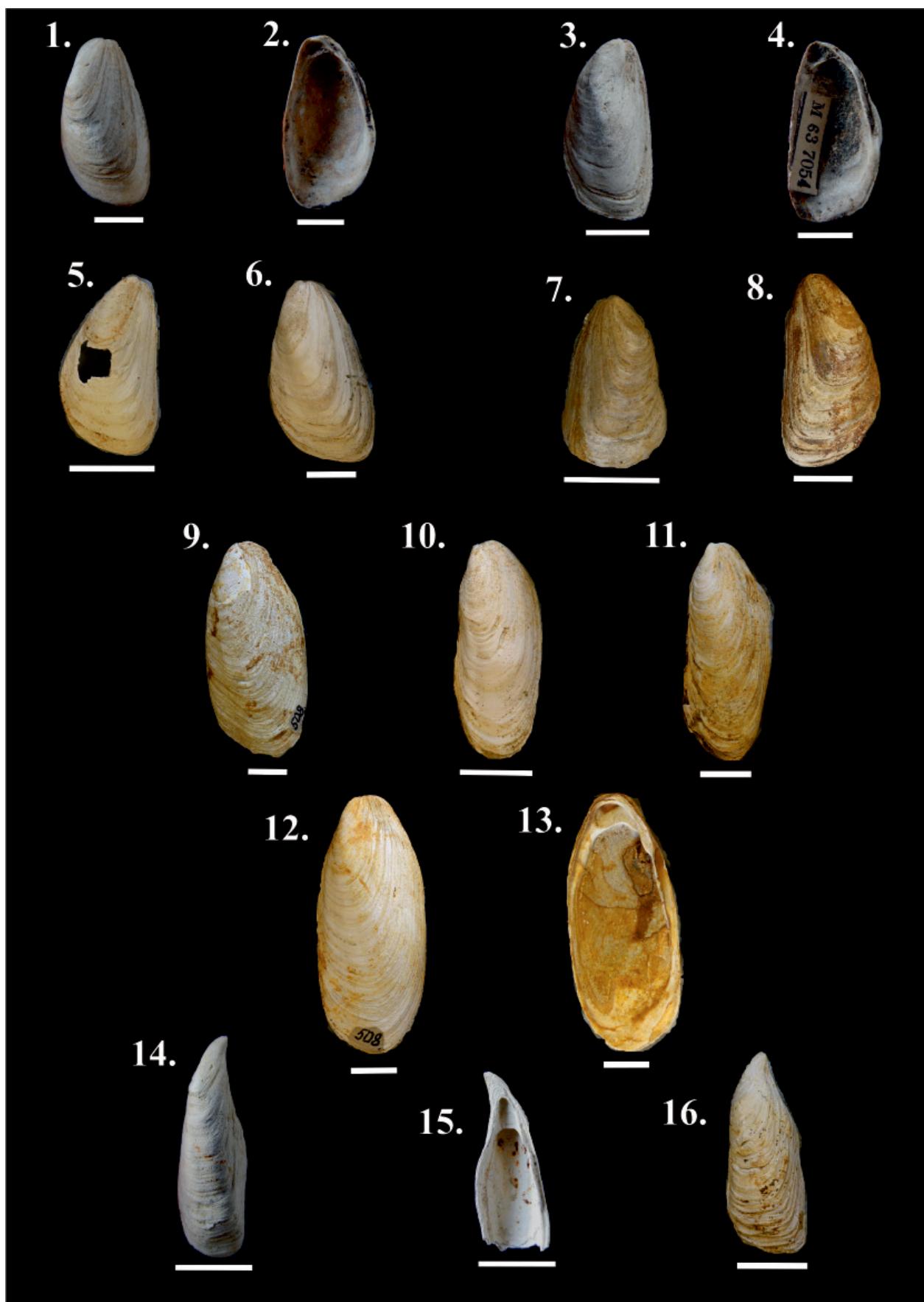
16.: *Dreissenomya (Sinucongeria) dactyla* (Brusina 1894), Balatonkenese  
Magyar Természettudományi Múzeum

A fotótáblákon látható méretarány: 1 cm.

## I. Tábla



## II. Tábla



## **Adattáblázatok**

Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat I.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreissenomya aperta</i> Rev.: <i>Dreissenomya aperta</i>	1+töredékek	nincs szám	Neszmély (Komárom m.)	Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya sp.</i> Rev.: <i>Dreissenomya sp.</i>	1 fola (1)	nincs szám	Tihany, Fehépart, 1b. sz. réteg	Leg.+Det.: Müller P. Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya cf. uniooides</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1 fola	nincs szám	Tihany, Fehépart, 2. sz. réteg	Leg.+Det.: Müller P. Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya unionoides</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1 doboz	nincs szám	Tihany, Fehépart, 24. sz. réteg	Leg.+Det.: Müller P. Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya unionoides</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya cf. schroeckingeri</i>	1 fola + 1 doboz	nincs szám	Tihany, Fehépart, 8. sz. réteg	Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya sp.</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	nincs szám	Tihany?	Det.: Rofrics Nóra 2018	
<i>Dreissenomya sp.</i> Rev.: <i>Dreissenomya sp.</i>	1 fola + 2 tömb	Pl.1133	Tihany, Fehépart, 40. sz. réteg	Leg.+Det.: Bartha F. 1957 Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya unionoides</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya sp.</i>	1	Pl.1171	Tab, 10. réteg	Leg.+Det.: Bartha F. 1956 Rev.: Rofrics Nóra 2018	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissenomya schröckingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. schroeckingeri</i>	1	Pl.1418.	Lázi II a/2. réteg	Leg.+Det.: Bartha F. 1958 Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya lata</i> DREVERMANN Rev.: <i>Dreissenomya sp.</i>	1	Pl.1933	Királykegye	Leg.: Halaváts Gy. 1887 Det.: Rofrics Nóra 2018	Prosodacnomya dainellii zóna, ca. 7,5-7,0 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	Pl.2012.106.1.	Tihany, Fehépart 2. réteg	Leg.+Det: Müller Pál Rev.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya uniooides</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	Pl.2012.122.1	Tihany, Fehépart 8. réteg	Leg.+Det: Müller Pál Rev.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya schröckingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	5	Pl.2060.	Radmanóc, Krassó-Szörény vm., Románia	Gyűjtő: Lóczy Lajos 1884 Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma

Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat II.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreisseniomya schröckingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	5	Pl.2061.	Radmanóc, Krassó-Szörény vm., Románia	Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya schröckingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1+törédek	Pl.2062.	Radmanóc, Krassó-Szörény vm., Románia	Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya arcuata</i> Rev.: <i>Dreissenomya arcuata</i>	6	Pl.2063.	Radmanóc, Krassó-Szörény vm., Románia	Gyűjtő: Kadić O. 1902 Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya unioides</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. aperta</i>	1	Pl.2064.	Radmanóc, Krassó-Szörény vm., Románia	Gyűjtő: Kadić O. 1902 Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya schröckingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. schroeckingeri</i>	2	Pl.2810.	Bükkösd, II. árok Ny-i lelőhely	Gyűjtő: Böckh 1876 Det.: Rofrics Nóra 2016	Prosodacnomya dainellii zóna, ca. 7,5-7,0 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. intermedia</i>	2	Pl.3002.	Szekszárd, Séd pataknaak a református templom mögötti szakaszából	aj.: Lörenthey I. 1890 Rev: Bartha Rev.: Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreisseniomya croatica</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. intermedia</i>	1	Pl.3175.	Kurd/Nagymányok mészvölgy mellékágá	Leg.: Hofmann K. 1873 Rev: Bartha Rev.: Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya dainellii zóna, ca. 7,5-7,0 Ma
<i>Dreisseniomya schröckingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	16	Pl.3176.	Kurd (Tolna m.)	Rev: Bartha Rev.: Rofrics Nóra 2018	Prosodacnomya dainellii zóna, ca. 7,5-7,0 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. intermedia</i>	1	Pl.4153.	Nagyárpád	Det.+Rev.: Bartha Rev.: Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma

Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat III.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya intermedia</i>	2	Pl.4155.	Nagyárpád	Det.: Rofrics Nóra 2018	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya intermedia</i>	3	Pl.4156.	Nagyárpád	Rev.: Bartha Rev.: Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya intermedia</i>	2	Pl.4157.	Nagyárpád	Det.: Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya intermedia</i>	2	Pl.4157.	Nagyárpád	Det.: Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreisseniomya sp.</i> Rev.: <i>Dreissenomya sp.</i>	1	Pl.4374.	Szászvár, Kálváriahegy D-i vége, Szászvári völgy, a falu legdélebbi házai fölött	Leg.: Hofmann K. 1873 Det.: Matyás Rev.: Rofrics Nóra 2018	
<i>Dreisseniomya schröckingeri</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1 folia	Pl.4482.	Tab, Hőjegi-hegy keleti lejtőjén lévő árokból, Tabtól keletre	Leg.: Róth 1871 Det.: Rofrics Nóra 2018	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i> FUCHS	1	Pl.5466	Szászvár, 13. sz. f. 486 m	Det: Rofrics Nóra 2018	
<i>Dreisseniomya aperta</i> (DESHAYES) Rev.: <i>Dreissenomya aperta</i>	3 + 1 töredék	Pl.5824	Kamisburun, unten Congerien schichten	1909 Det.: Rofrics Nóra 2018	Pontusi 6-5 Ma

Berta Tibor magángyűjtése I.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	P15.12.1	Tab	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	3+töredék	P15.12.2	Tab	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissenomya cf. intermedia</i>	2+töredékek	P16.4.1.	Kozármisleny	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissenomya intermedia</i>	2	P16.4.4	Kozármisleny	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissenomya cf. intermedia</i>	2	P16.4.4	Kozármisleny	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissenomya</i> sp. Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	P1a.28.1	Várpalota, Vivir. Réteg	Leg.+Det?: Berta Tibor Rev.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya</i> sp.	2	P1a.28.2	Várpalota	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya dactyla</i>	1	P2.73.1	Balatonfüzfő	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya dactyla</i>	1	P2.74.1	Balatonfüzfő	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya dactyla</i>	5	P2.74.5	Balatonfüzfő	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	19	P3a.33.19	Balatonalmádi	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	2	P3a.33.2	Balatonalmádi	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma

Berta Tibor magángyűjtése II.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	3+töredékek	P3a.33.3	Balatonalmádi	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya dactyla</i>	3	P3b.17.3.	Balatonalmádi	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya dactyla</i>	9	P3b.17.9.	Balatonalmádi	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	2	P9.55.2.	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	1	P9.56.2.	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya</i> sp.	1	P9.56.2.	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	15+töredékek	P9.57.17	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	1	P9.57.17	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya cf. aperta</i>	1	P9.57.17	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	20+töredékek	P9.57.20	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	14	P9.58.17.	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya cf. aperta</i>	3	P9.58.17.	Doba	Leg.:Berta Tibor Det.:Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma

Magyar Természettudományi Múzeum I.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreissenomya schröckingeri</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya</i> sp.	2	M.57.1205	Hidas, Baranya m.	Leg: dr. Franzénau Á 1893 Det.: Rofrics Nóra 2018	Prosodacnomya dainellii zóna, ca. 7,5-7,0 Ma
<i>Dreissenomya intermedia</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya cf. schroeckingeri</i>	1+töredék	M.57.1206	Hidas, Ófalura vezető út mellett	Leg: dr. Franzénau A 1893 Det.: Rofrics Nóra 2018	Prosodacnomya dainellii zóna, ca. 7,5-7,0 Ma
<i>Congeria arcuata</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. arcuata</i>	1	M.57.1286	Kurd, Tolna m.	1956 Det.: Rofrics Nóra 2016	Prosodacnomya dainellii zóna, ca. 7,5-7,0 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i> FUCHS	1	M.57.1395	Dáká, Veszprém megye	1956	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya cf. schroeckingeri</i> FUCHS	3	M.57.1396	Dáká, Veszprém megye	1956	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreisseniomya schröckingeri</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	M.57.1526	Tihany, Fehérvárt III. Veszprém m.	1956 Det.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya dactylus</i> BRUS. Rev.: <i>Dreissenomya dactyla</i>	1	M.57.1700	Balatonkenese, Vesz- prém megye	1915 Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya?</i> Rev.: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	M.57.257	Galgamácsa, új vasúti bevágás	L:Cs. Meznerics I. D.: Strausz Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya</i> sp. Rev.: <i>Dreissenomya aperta</i>	1+töredékek	M.57.509	Felcsút, Paptói szőlő Fejér megye	1956 Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma

Magyar Természettermészeti Múzeum II.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Congeria aff. schröckingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya intermedia</i>	8	M.57/1244	Árpád, Baranya vm.	1868 Det.: Rofrics Nóra 2016	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissena schröckingeri</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya aperta</i>	5+töredékek	M.57/503	Felcsút, Pap-tói szőlő	1956 Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Congeria czizkei</i> Rev.: <i>Dreissenomya cf. intermedia</i>	1	M.57/716	Neszmély, Komárom m.	Leg.: Lóczy Lajos Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreisonomya</i> sp. Rev.: <i>Dreissenomya schroectingeri</i>	5	M.63.7051	Radmanóc, Krassós-Szörény megye	1956 Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisonomya schröckingeri</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya schroectingeri</i>	13	M.63.7052	Radmanóc, Krassós-Szörény	1877 Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya intermedia</i> Rev.: <i>Dreissenomya arcuata</i>	3	M.63.7053	Radmanóc, Krassós-Szörény	1881 Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya arcuata</i> FUCHS	2	M.63.7054	Radmanóc, Krassós-Szörény	1877	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya schröckingeri</i> FUCHS Rev.: <i>Dreissenomya intermedia</i>	1	M.64.1254	Tihany?	1960 Det.: Rofrics Nóra 2018	
<i>Dreissenomya uniooides</i> F. Rev.: <i>Dreissenomya cf. schroectingeri</i>	1	M.64.1310	Radmanóc	D.: Mm S. Gillet. 1956 Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i> DESH. Rev.: <i>Dreissenomya aperta</i>	11	M.69.491	Kercs, neogén pontusi emelét	1957 Det.: Rofrics Nóra 2016	Pontusi (6-5 Ma)

Bakonyi Termésszettudományi Múzeum I.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreissenomya dactyla</i>	1	(60)		Leg.: Katona Lajos? Det.: Magyar Imre?	
<i>Dreissenomya uniooides</i> Rev: <i>Dreissenomya</i> sp.	1	2004.287.1.	Várpalota, Kikeri-tavi feltárás	Leg.: Katona Lajos 2004 Det.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya uniooides</i> Rev: <i>Dreissenomya cf. intermedia</i>	1	2009.20.2.	Pécs, Kozármisleny	Leg.: Katona Lajos T., Kovács János Det.: Magyar Imre Rev.: Rofrics Nóra 2017	Prosodacnomya vutskitsi zóna, ca. 7-6 Ma
<i>Dreissenomya</i> sp.	1	2010.8.22.	Balatonalmádi, szántóföld I. réteg	Leg.: Berta Tibor Det.: (Berta Tibor, Katona Lajos Tamás) Magyar Imre	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya</i> sp.	2	2012.11.7.1.	Várpalota, Kikeri-tó 16. réteg	Leg.: Det.: Katona Lajos Tamás	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya</i> sp.	1	2014. 40. 18.	Öcs, 2/5. réteg B6	Leg.: Katona Lajos T., Det.: Magyar Imre	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissena schrockingeri</i> Rev.: <i>Dreissenomya aperta</i>	27	2014. 53. 45.	Doba	Leg.: Katona Lajos T., Det.: Berta Tibor Rev.: Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya uniooides</i> Rev: <i>Dreissenomya</i> sp.	1	2014.103.20.	Csór, szemétgödör; Unio-s főréteg	Leg.: Magyar Imre, Müller Pál, Det.: Katona Lajos T., Berta Tibor Rev.: Rofrics Nóra 2018	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya schrockingeri</i> Rev: <i>Dreissenomya aperta</i>	1	2014.53.45. (80)	Doba	Leg.: Katona Lajos T., Det.: Berta Tibor Rev: Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	5	2017.19.7.	Doba	Leg.: Katona Lajos Det.: Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya cf. aperta</i>	1	2017.19.7.	Doba	Leg.: Katona Lajos Det.: Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma

Balkonyi Természettudományi Múzeum II.

Faj	Mintaszám	Leltári szám	Lelőhely	Meghatározó	Biozóna
<i>Dreissenomya dactyla</i>	1	270 (59)	Balatonfűzfő 2/XV.rtg.	Leg.+Det: Katona Lajos	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	2	54.142.6.	Tihany-Fehépart	Leg.: Vigh Gusztáv 1951. XI.20. Rev.: Katona Lajos Tamás, Berta Tibor, Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreisseniomya intermedia</i> Rev: <i>Dreissenomya</i> sp.	2	54.142.6.	Tihany-Fehépart	Leg.: Vigh Gusztáv 1951. XI.20. Rev.: Katona Lajos Tamás, Berta Tibor Rev.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya</i> sp. Rev: <i>Dreissenomya</i> cf. <i>aperta</i>	2	92.10.3.	Keszthely, Festetics-kastély, csatornázás közben	Leg.: Frech Miklós Det.: Mihály Sándor Rev.: Katona Lajos Tamás, Berta Tibor 2011 Rev.: Rofrics Nóra 2018	
<i>Dreissenomya aperta</i> Rev: <i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	F. 204 (61)	Balatonalmádi I. réteg	Det.:? Rev.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissena dactylus</i> Rev.: <i>Dreissenomya dactyla</i>	1	F. 231 (58)	Balatonalmádi II. réteg	Det.:? Rev.: Rofrics Nóra 2016	Lymnocardium decorum zóna, ca. 8,7-8,0 Ma
<i>Dreissenomya aperta</i>	7	nincs	Doba	Leg.: Katona Lajos Det.: Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya</i> cf. <i>aperta</i>	1	nincs	Doba	Leg.: Katona Lajos Det.: Rofrics Nóra 2017	Lymnocardium ponticum zóna, ca. 9,6-8,7 Ma
<i>Dreissenomya schroeckingeri</i>	1	nincs		Det.:? Rev.: Rofrics Nóra 2016	