

## Mélytengeri páncélosok - kagylók

A kagylók a csigák után a puhatestűek legnépesebb osztálya. A közel 10 000 fajnak csupán töredéke, nagyjából 270 édesvízi. Az állat testét rendes esetben a héj teljesen elrejtí, csak a víz be- és kivezetésére szolgáló szifók valamint a láb nyújtózhat ki belőle. A recens fajok héja két, többé-kevésbé lapított teknőfélből áll, amelyeket a dorzális oldalon végighúzódnó zárpárhányzat fölött elhelyezkedő szerves sarokpánt (ligamentum) tart egyben amely a hazai kagylóknál a búb (umbo) mögött található. Hazai kagylóink teknői nagyjából egyformák, de a tengeri fajoknál a két teknő alakja erősen különbözhet. A teknők összezárásáért az egy vagy két záróizom felelős. A teknők megfelelő illeszkedését a kagylóteknő dorzális szegélyén található zárpárhányzaton elhelyezkedő struktúrák: fog- vagy lécszerű kiemelkedések biztosítják, amelyek az ellenoldali teknő zárszerkezetének megfelelő pontjához kulcs-zár elv alapján illeszkednek: pl. az egyik teknőn kiemelkedő lécszerű fog a másik teknőn levő barázdába. A kiemelkedések alakja és száma általában fajra jellemző, az azonosításnál használható bélyeg. Az umbo melletti fog elnevezése kardinális fog, a távolabbiaké pedig oldalfogak. A fogazat jellege a magasabb rendszertani kategóriák kialakításánál is szempont volt, mára a filogenetikai vizsgálatok egyes, a fogazat alapján felállított alosztályok monofiletikus voltát igazolták. A kagylóteknő növekedése a búbnál indul és koncentrikus növekedési vonalak jelzik a növekedés ütemét. Az édesvízi kagylóknál a teknőt kívül a szerves héjhártya (periostracum) borítja, alatta az oszlopos réteg (ostracum), belül a gyöngyházréteg (hypostracum) húzódik. A kagylók testfelépítése az aljzatlakó, szűrőgető életmóddal összefüggésben leegyszerűsödött, az elülső testvégen nincs jól elhatárolt fej, hiányzik a reszelő nyelv és a garat mirigyei. A tapintó, kémiai érzékelés, valamint a látás a teknők nyitott, ventrális oldalánál a köpenyszegélyhez kapcsolódik. Légzésük lemezkopoltyúkkal történik. Az aljzatlakó fajok a lábukkal mozognak, a helytőlők fiatalon valamilyen aljzathoz rögzítik teknőiket a köpeny ún.bisszus-mirigye segítségével. A bisszus-mirigy váladéka a vízben megszilárduló, ragadós fehérjefonál, amely igen előnyös mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, akár csak a pókselyem vagy a hernyóselyem. Egyes tengeri fajok bisszus-fonalát régen kézműipari termékek: háló, kesztyű, fonott táskák előállítására használták. A hazai kagylók közül lárvakorban a najádoknál, kifejezetten pedig a vándorkagylóknál fordul elő bisszus-mirigy. A kagylók váltivarúak vagy himnősek lehetnek, a megtermékenyítés belső, a hímivar-sejtek a bevezető szifón át jutnak be a petesejteket tartalmazó állat köpenyüregébe. Szaporodásuk vagy vitorlás (veligera) lárvával, vagy glochidium lárvával, vagy közvetlen fejlődéssel történik. A veligera elsősorban a tengeri fajoknál jellemző, embrionális héjkezdeménye és viszonylag nagyméretű csillós vitorlája van. Édesvízben csak a tengerből nemrég édesvízi életmódra áttért fajoknál van jelen (pl.*Dreissena* spp.). A glochidium vagy kajmacsos lárvák az Unionidae és a Margaritiferidae családokban fordulnak elő. Két teknőjének ventrális része fogazott, karomszerű képletek, az ún. kajmacsok vannak rajta és egy bisszusfonalat (fogófonál) bocsát ki magából. A fonallal halak testére tapad, majd a karmokkal felsérti a bőrt, elsősorban az úszók és a kopoltyúk, továbbá

a bőr területén, és a testnedvekkel kezd táplálkozni. A bőr az élősködő lárvát körülövi (encisztálódás), majd 2–10 hét elteltével az átalakult kagyló körül képződött ciszta fala kipattan és a kagyló az aljzatra süllyed. A továbbiakban szűrőgető életmódot folytat majd az iszapban. Az encisztálódott lárva szervezetében fejlődési folyamatok játszódnak le, növekedés nélkül. Kialakul például a lárvális helyett a végleges köpeny, a záróizmok és a láb, az idegrendszer is ekkor éri el a megfelelő fejlettségét. A glochidiumok kibocsátása a szaporodási időszakban elhúzódva történik, akár 2–3 héten keresztül. A halivadéokra, fiatalabb halakra nézve a glochidium lárvák károsak, sőt veszélyesek lehetnek. A gazda legyengülését, és a kopoltyúk elborításával fulladást okozhatnak. Az európai glochidiumos kagylók általában nem gazdaspecifikusak. Magyarországon 26 kagylófaj él, amelyek két alosztályt és négy családot képviselnek. Az élőhelyek általános leromlása, valamint az inváziós fajok terjedése miatt az édesvízi kagylók a legveszélyeztetettebb állatcsoportok egyike.

### **Sphaeriidae – gömbkagylók és borsókagylók**

Teknőjük ovális, kerekded, külső felszíne sima, a héjhártya világosbarna. A búb a teknő felső élvonalának a közepe táján (*Sphaerium* fajok) vagy amögött (*Pisidium* fajok) helyezkedik el. 1–25 mm, átlagosan 5–6 mm méretű, kis kagylók, 1–3 évig élnek. Többnyire a homokos üledékbe ássák be magukat, csak a teknői közül kissé kiölthető szifók nyílnak az aljzat felszínén. Láruk viszonylag hosszú, a teknő hosszát meghaladja. Hermafroditák. Egyedfejlődésük az anyaállat kopoltyúlemezei között megy végbe és csak a kis kagylók hagyják el annak testét. A család mindkét nemzete (*Sphaerium*, *Pisidium*) jelen van a hazai faunában, a legtöbb faj a borsókagylók közé (*Pisidium*) tartozik. 16 fajukkal a legnépesebb hazai kagylócsoport. Minden hazai víztípusban előfordulhat valamelyik Sphaeriidae faj.

*Sphaerium corneum* – gömbkagyló. Teknője 10–14 mm hosszú, álló– és lassúfolyású vizeink iszapjában él, rendszeresen megtalálható. Eurázsia mérsékeltövi részein elterjedt, keleten a Léna vízrendszeréig megtalálható.

*Pisidium* spp. – Borsókagylók. A nagy borsókagyló (*Pisidium amnicum*) teknői 8–11 mm hosszúak, a legnagyobb borsókagylónk, a gömbkagylóktól legegyszerűbben a hátratólódott búb különbözteti meg, növekedési vonalai a teknők hasi széle felé erőteljesebbek. Tisztavízű patakok, folyók, sőt, tavak homokos aljzatán él. Európaszerte elterjedt, országosan jelen van a nagyobb folyókban és állóvizekben, de sehol sem gyakori.

A Sphaeridae család közeli rokona. Teknőjük lekerekített, a kiemelkedő búb miatt enyhén háromszögletű, aszimmetrikus. Fala vastag, külső felszínén a halványabb

növekedési vonalakkal koncentrikusan erős kiemelkedések láthatók, ezért tapintása nem sima. A búb közepén helyezkedik el, a zárszerkezet felépítése erőteljesebb, mint a Sphaeriidae családban, 3 jól látható kardinális foguk és 2–2 vékony oldalfoguk van. Legfeljebb 4 cm nagyságúak, az aljzat üledékébe ássák magukat, 2 kinyújtózó szifójukkal tartják fenn a kapcsolatot a víztérrel. Szekvenciális hermafroditizmus jellemző rájuk, lehetnek először hímek vagy nőtények, majd nemet váltanak. Önmegtermékenyítés és kölcsönös megtermékenyítés is előfordul. A megtermékenyítés belső, a szifón bejutó sperma megtermékenyíti a petéket, amelyek az anyaállat testében a kopoltyúk között fejlődnek. A kijutó kis kagylók kisebb méretűek a szülőhöz képest, mint a Sphaeridae családban.

*Corbicula fluminea* – folyami kosárkagyló. Mérete hazánkban jellemzően 1–3 cm, de a Dunában a Paksi Atomerőmű hűtővizének befolyója tájékán a 4 cm-t is eléri. Az egyik legveszélyesebb inváziós faj, hazai jelenléte 1999 óta ismert. A kétezres évek közepére a Duna hazai szakaszán a legnagyobb előfordulási gyakoriságú kagylók egyike lett. A főág mellett a mellékágakban is megtalálható. Ázsiai eredetű, eredetileg meleg mérsékeltövi, szubtrópusi faj, amely Amerikában már az 1920-as évek eleje óta jelen van, Közép-Európában a Duna–Rajna csatorna 1995-ös megnyitása óta nagy területeket hódított meg, hazánkba valószínűleg a Rajna felől érkezett. A folyókban mindenféle mikroélőhelytípust kihasznál, a Balatonban is jelen van. Visszaszorítja az őshonos folyami kagylófajokat. Gyors növekedésű kagyló, 3–9 hónap alatt ivarérett lesz. Utódszáma egy szaporodási időszakban a 60–70 000 egyed is elérheti. 2–4 évig él. Nagymennyiségű vizet, egyedenként akár 1,3 litert is átszűrhet óránként. A megtermékenyítést követő 5–6. napon fejlett, már lábbal rendelkező, 200 µm méretű utódokat bocsájt ki. Ezek fejlődéstani értelemben a veligera állapot utolsó fázisának, a pediveligera állapotnak felelnek meg. Nem úsznak a víztérben, hanem az aljzatra telepsznek és az üledékben érik el teljes kifejllettségüket. A lábuk csillós hámja segítségével az aljzat mikroszervezeteit is fogyasztják, ami szintén hozzájárul sikerességükhöz. Lárválisan meglévő bisszusmirigyük eltűnik.



## Dreissenidae

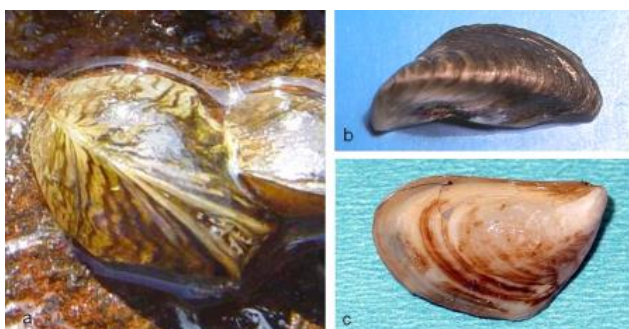
A teknők háromszög alakúak, a háti oldal domború, a hasi oldal egyenes, csak a búb közelében enyhén bemélyedő. A két teknőfél ezen a ponton egy rést zár körbe, amelyen a bisszuszfonalak kinyújtóznak. Jól fejlett szifóik a levezetettebb kagylócsoporthoz emlékeztetnek. Váltivarúak, a megtermékenyülés belső, pár nap múlva veligera lárvákat bocsájtanak a vízbe. A lárvák 3–4 héten át táplálkoznak a nyílt víz, lebegő élőlényközösségében, a planktonban, majd letelepsznek az aljzatra. Bisszuszfonalaik segítségével rögzülnek valamilyen szilárd felületen és a továbbiakban helytülő, szűrőgető életmódot folytatnak. A kis fajszerű család az egykori Paratethys területén alakult ki, sós vizű, majd csökkentsós vízi, kiédesülő tavi környezetben, ma a *Dreissena*, a *Congeria* és a *Mytilopsis* genusokban vannak recens fajok. Magyarországon két *Dreissena* faj él, a vándorkagyló és a kvagga kagyló. A harmadkori reliktum *Congeria* fajok nálunk csak fosszilis formában találhatók meg. Ilyen a balatoni kecskeköröm –*Congeria unguis caprae*, amely az egykori Pannon–tenger kiédesülő vizében élt, majd kimosódott miocén–pliocén időszaki kőületei a jégkorszak során turzásokban halmozódtak fel az akkor magasabb vízállású Balaton partján. A Dinári-hegységben a ma is vannak recens *Congeria* fajok, ezek egyedülálló módon barlanglakó életmódra tértek át, állományaik erősen veszélyeztetett természeti értékek. A *Mytilopsis* a család legősibb genusza, számos faja alakult ki, a ma élők Nyugat–Afrika és Észak–valamint Közép–Amerika területén élnek, kialakulásuk centrumából kihaltak. A *Mytilopsis leucophaeata* 1930 óta jelentős inváziót mutat, Észak–Amerikában, majd Európa tengerpart menti országaiban terjedt szét. Mivel a hajók ballasztvizével terjed, megjelenésére a jövőben a Dunában, így hazánkban is számítani lehet.

A hazai *Dreissena* fajok a ponto–kaszpi térségben őshonosak, és a folyami hajózással kezdték világméretű inváziójukat. Magyarországon a vándorkagylót először 1867-ben találták meg, a kvagga kagylót 2008-ban. A vándorkagyló terjedésének első állomása Magyarország volt a beinduló folyami gőzhajózással, tőlünk terjedt tovább a kontinensen. A kvagga kagyló a Dnyeper vízrendszerében őshonos, terjeszkedése jelentősen később, 1990 körül indult. A kétezres évek elejétől kontinensek között is intenzíven terjed. Kártételük ökológiai téren sikeres szaporodási, terjedési és planktonszűrő képességükből fakad. Ahol megjelennek, ott elszaporodnak, majd a vízi mikroszervezetek (algák, csillósok, kerekesszék) kifalásával visszaszorítják azok víztérben élő fogyasztóit (kerekesszék, evezőlábú rákok, ágascsapú rákok, vagyis a zooplankton), így a velük táplálkozó halak tápláléka is szűkebb lesz, végül már a ragadozók sem jutnak megfelelő zsákmányhoz. Az újonnan érkező kvagga kagyló helyenként a már több mint száz éve megtelepedett vándorkagyló állományait szorítja ki, ugyanis szűrőkapacitása a vándorkagylóénál is hatékonyabb, így mélyebb vizekben is megél. A halak ívóhelyén való megtelepedésük csökkenti az ikrák megtapadására alkalmas felületek nagyságát. A lágyszárú aljzaton a nádadok teknőin nagy számban megtelepedő vándorkagylók gátolják a nádadok mozgását és csökkentik az elérhető táplálék mennyiségét, ami végül a kagyló pusztulásához vezet. Gyakorlati vonatkozásban az emberi létesítményeken kialakított bevonatok létrehozásával okoznak hatalmas

károkat (vízi műtárgyak, hajók felületének elborítása, festett felületek eróziója, csövek eltömítése). Bár mindkét *Dreissena* fajnál jelentős mértékű a fajon belüli alaki változatosság, mégis erősen emlékeztetnek egymásra. A búb alatt a zárpárhányzaton nincsenek fogak, a teknőket összekötő sarokpántok belül helyezkednek el és a búb alatti vékony redőn tapadnak. A teknők külső felszínén világos alapon zegzugos harántsávok láthatók, belső felszínük fénytelen.

*Dreissena polymorpha* – vándorkagyló. Hossza 25–45 mm, de már 6 mm hosszú példányok is lehetnek ivarérettek. 16–23 mm széles és 13–18 mm magas. A teknő háti elülső és hasi oldalát egy szögletes él határolja el. Az összecusukott kagylót a hasi oldalára lehet állítani. Folyó- és állóvizeinkben egyaránt elterjedt, gyakori faj, a pangóvízű élőhelyeken és a hegyi patakokban nincs jelen.

*Dreissena rostriformis bugensis* – kvagga kagyló. Mérete azonos tartományban van a vándorkagylóéval, legfeljebb 4 cm hosszúra nő. Teknőin nincs szögletes él, a teknők hasi oldala kevésbé lapos, kissé ívelt, a kagylóhéj nem áll meg rajta. Színe a búb közelében világosabb, mintázata is eltűnik. A bisszuszfonalak kilépési helye közelebb van a búbhoz és a nyílás kisebb. Magyarországon jelenleg a Duna és Balaton területén ismert, terjeszkedése folyamatos.



## Palaeoheterodonta

Ősi kagylóklád, már a földtörténeti óidő Rendvícium időszakától kezdve jelen van. A zárpárhányzaton változó számú fog és él lehet. A legtöbb édesvízi kagyló ide tartozik.

## Unionida

Két egyforma, ovális, nagy méretű teknőjük van, gyöngyházrétegük fejlett, két záróizmusuk a teknő két vége közelében helyezkedik el. Nincsenek kinyúló szifóik. Glochidium lárvákkal szaporodnak. A legtöbb fajuk veszélyeztetett.

## Unionidae – najádok

A héjhártya barna, sárgásbarna, barnászöld, vagy olajzöld árnyalatú lehet. A teknők belsejét jól fejlett gyöngyházréteg borítja. A búb kiemelkedő, a teknő belső oldalán

egy mélyedés jelzi a helyét. A teknők alakja a kerekdedtől a megnyúlt oválisig fajonként különbözik. A najádok azonosításánál jól használható bélyegek a zárókészüléket alkotó fogak és lécek száma, alakja. A zárszerkezet fejlettsége és a teknők vastagsága összefügg a fajra jellemző élőhely jellegével: az áramlói vízi fajok teknői vastagok, erős zárszerkezetük van. Az állóvízi fajoknál a zárpárhányzatról hiányoznak a zárszerkezet elemei, a héj vékony, törékeny. Az *Unio* fajokat folyami kagylóknak is nevezik, az *Anodonta* (és rokon genuszba tartozó) fajokat tavi kagylóknak. Apró pontyféle halunk, a szivárványos ökle szaporodása szorosan kötődik a család fajaihoz. Ikráit a kagylók köpenyüregébe juttatja, ahol megtermékenyülnek, majd a kopoltyúlemezek között fejlődnek egészen az elúszásig.

*Unio pictorum* – festőkagyló. Teknője 6–14 cm hosszú, 2,5–6 cm magas, barnássárga vagy olajzöld színű kagyló, növekedési vonalai halványak, néhány feltűnő és sötétszürke színű. A búttól hátrafelé nyúló rész háromszorosa az előre néző anterior oldalnak. A teknő hátoldali és hasoldali pereme hosszan, párhuzamosan halad hátrafelé, mielőtt kihegyesedne. A kardinális fog jelentős méretű. Magyarországon folyókban, hegyi patakok alsó szakaszán, valamint tiszta állóvizekben él. Európa szerte elterjedt, egészen az Uralig és a Kaukázusig, de állományai helyenként erősen visszaszorultak. Számos alfaja van. Nevét arról kapta, hogy teknőjét egykor a festőművészek a paletta helyett festék keverésére használták, különösen az olajfesték feltalálása előtt.

*Unio crassus* – tompa folyamkagyló. Teknője 5–7 cm hosszú, 2,3–3,3 cm magas, általában sötétbarna színű, néhány növekedési vonal szürkésen kiemelkedik a többi közül. A búttól sugárirányban időnként néhány világosabb zöldes sáv látható. Gyöngyházrétege viszonylag tompafényű. Teknője minden hazai najád között a legvastagabb és elülső kardinális foga a legerősebb. A búttól hátrafelé irányuló rész csak kétszer, két és félszer hosszabb az elülsőnél és nem fut ki hegyes csúcsba. A növekedési vonalak is a teknő tompa végződését rajzolják ki. Kizárólag áramlói vizekben él. Hegyi patakok alsó szakaszán és síksági folyókban fordul elő ott, ahol nem iszapos a meder. A folyói vizek szennyeződése és más környezeti változások miatt helyenként visszaszorulóban van, a Duna főágában megritkult, ezért védett. Európában a déli országok kivételével mindenhol őshonos, keletebbre azonban a Perzsa-öböl szubtrópusi éghajlatú országaiban is jelen van, elterjedésének keleti határa Közép-Ázsiában van.

*Anodonta anatina* – tavi kagyló. Hossza 9,5–20 cm, magassága 6–12 cm. Barnászöld színű, fénylő gyöngyházréteggel. A teknő jóval magasabb, kerekdedebb, mint a folyami kagylóké. A zárpárhányzaton nincsenek fogak és élek. A teknő fala vékonyabb, mint a folyami kagylóké. A búb mögött a teknő kissé ellaposodik és egy szárnyszerűen kiemelkedő részt képez (pajzs), ez alatt található a sarokpánt. Főként iszapos, síksági állóvizekben él, de megtalálható áramlói vízben, homokos aljzaton is. Országsszerte elterjedt. Eurázsiai faj, Szibériáig jelen van.

*Anodonta woodiana* – amuri kagyló. A család legnagyobb faja Európában. A teknő 20–23 cm hosszú, hasi oldala lekerekedett, a genusz fajai között itt a legnagyobb a teknő magasság és hossz aránya. Héja törékeny, bár a genuszban vannak vékonyabb teknőjű fajok is. Kelet–Ázsia mérsékeltövi és szubtrópusi folyamrendszereiben őshonos. Európába glochidiumokkal fertőzött halakkal, az első magyar, szlovák és szerb amur és busa szállítmányokkal érkezett az 1960-as években, bár csak évtizedekkel később észlelték a gyulai vártóban. Mára a legtöbb európai országba és Közép–Amerikába is behurcolták. Szaporodása melegebb vízben történik, mint a hazai őshonos fajoké. Ennek ellenére hazánkban is inváziót mutat, a Duna, a Tisza és a Balaton vízrendszerében jelen van, és terjedése nyomonkövethető. Kártétele a természetes vizek mellett halastavakban is jelentős.

### Margaritiferidae

A búb alig kiemelkedő, a teknő belső oldalán nem jelzi mélyedés a helyét. A teknők fala igen vastag, a héjhártya fénytelen, feketés színű, a búb közelében gyakran lekopik.

*Margaritifera margaritifera* – édesvízi gyöngykagyló. 9,5–14 cm hosszú, a majdnem hasáb alakú. Savanyú kémhatású vizekben fordul elő, főleg kristályos és vulkáni kőzetten futó, tiszta, hidegvízű patakokban. Lárvája a szivárványos pisztrángban fejlődik. Egyike a leghosszabb ideig élő erinctelen állatoknak, bizonyítottan 90 évig, sőt, tovább is élhet. A köpenyszegély közelében a köpeny a bekerülő homokszemcsék köré gyöngyházzréteget választhat ki, így keletkezik a kagylógyöngy. A faj a vizek szennyezése és más zavarások következtében a kihalás szélére került. Északi elterjedésű európai kagyló, a sarkvidéki területeken és a hűvösebb mérsékeltövi területeken élt Skandináviától a Brit-szigeteken és Nyugat-Európa országain át Oroszország észak-nyugati részéig. Néhány országból már kipusztult. Az IUCN Vörös Listán a veszélyeztetett fajok között a sebezhető kategóriában van. A középkorban az édesvízi gyöngykagyló gyöngyeit intenzíven használták nemesfém tárgyak díszítésére és ékszerként. A Kárpát-medencében ugyan soha nem élt, de Európa egyik legféltettebb, nagy kulturális és természeti értéket képviselő állata.