

Kamil Piotr Szpotkowski



Akwarium słodkowodne

przykładem źródła wiedzy
dla młodzieży szkolnej
na temat życia zbiorników wodnych

materiały dydaktyczne



POZnań*



Wstęp

Akwarystyka słodkowodna jest jednym z najstarszych hobby w historii ludzkości. Jej początki wywodzą się z Japonii i Chin. W literaturze, już od XII wieku pojawiają się wzmianki o hodowli karasia złotego, czyli tzw. złotej rybki, zwłaszcza wśród arystokratów. Jednak hodowla ryb zaczęła się dużo wcześniej, bowiem pierwsze wzmianki pojawiają się już na początku X wieku za panowania chińskiej dynastii Sung. Przez kolejne wieki miało miejsce upowszechnienie tego zamyłowania w porcelanowych dzbanach i wazach ozdobionych wizerunkami chmur i smoków.

W historii europejskiej akwarystyki przełomową datą jest rok 1611, kiedy to trafia na kontynent, początkowo sprowadzony do Portugalii, potem do Anglii i Francji karaś złoty. Jednak do właściwego rozwoju akwarystyki słodkowodnej w Europie przyczyniła się markiza de Pompadour, rozpowszechniając hodowlę ryb ozdobnych na dworze Ludwika XV.

Kolejny przełom w historii przynosi wiek XIX. Następuje wtedy szybki rozwój hodowli karasia złotego oraz otwarcie się Europy na rynek azjatycki i obu Ameryk. XIX stulecie to również czas powstawania podstaw teoretycznych, a co za tym idzie pojawiania się na ten temat fachowej literatury. W połowie lat 90. akwarystyka słodkowodna obejmuje już kilkaset gatunków **fauny wodnej**, możliwych do hodowli w warunkach domowych.

Odnosząc się do historii, należy też wspomnieć o kilku ważnych wydarzeniach, które ustanowiły podstawę w rozwoju tego hobby.

W 1841 roku angielski botanik S. H. Ward odkrył zależność w wymianie gazowej między zwierzętami wodnymi, a roślinami. Udowodnił pochłanianie przez florę dwutlenku węgla i oddawanie tlenu, niezbędnego do właściwej stabilizacji środowiska w akwarium. 10 lat później, D. Warrington zbudował pierwszy zbiornik, przypominający domowe akwarium, na które składały się szklane ścianki, dno zostało wyłożone kamieniami, a całości towarzyszyły ówczesne rośliny akwariowe. Ogólnodostępne źródła wskazują, jakoby zbudowane przez Warringtona akwarium charakteryzowało się stabilnymi warunkami, a woda przez długi czas nie wymagała wymiany (dziś nazwalibyśmy ten zbiornik – low-tech).

Z najnowszej historii należałoby wspomnieć o powstaniu w 1954 roku Światowej Federacji Akwarystów w Amsterdamie, a osiem lat po tym wydarzeniu w Monaco zwołany zostaje pierwszy międzynarodowy kongres akwarystyki, dzięki któremu na półkach sklepowych w Honolulu można było znaleźć ogólnosiwiatową listę publicznych zbiorników akwariowych.

Akwarium, prócz roli hobbystycznej, spełnia również funkcje poznawcze, umożliwiające zaznajomienie się z biologią gatunków roślin i zwierząt wodnych.

Charakterystyka życia w wodzie

Woda stanowi bardzo specyficzne środowisko życia dla organizmów w nim żyjących, znacznie różniącym się od tego w którym my żyjemy. Właściwości fizyczno chemiczne środowiska wodnego stwarzają zupełnie nowe możliwości. Woda, która jest cieczą ma zdolność przenoszenia rozpuszczonych w niej mniejszych lub większych cząstek. Dlatego w środowisku wodnym występuje grupa filtratorów (małże, dafnie), które filtrując wodę pobierają pokarm. Woda jest bardziej gęsta niż powietrze i w zależności od temperatury wykazuje anomalie gęstości, które umożliwiają mieszanie się wód w jeziorach oraz tworzenie się lodu na powierzchni zbiorników. Wielka gęstość i lepkość wody znajduje przede wszystkim swój wyraz w działaniu na najdrobniejsze organizmy- organizmy planktonowe – których istnienie jest możliwe tylko w środowisku wodnym.

Zasady prowadzenia akwarium

- **Kontrola temperatury** – w miarę możliwości sprawdzamy ją codziennie, pamiętając, że nasze akwarium należy do akwariów zimnowodnych, czyli temperatura nie powinna przekraczać 20°C. Gdy temperatura wody będzie za wysoka poznamy to po dziwnym zachowaniu zwierząt, w szczególności małże będą zamknięte.
- **Kontrola żywotności** – należy sprawdzać, czy nie ma martwych zwierząt, a w przypadku znalezienia, należy je bezzwłocznie usunąć. Gdy zauważymy nadmiernie gnijące rośliny, to również się ich pozbywamy.
- **Kontrola filtra.** Filtr nie musi działać całą dobę, jednak należy go włączać chociaż przez 5-6 godzin, by przefiltrował wodę. Należy często sprawdzać, czy działa prawidłowo oraz czy nie jest bardzo brudny. Należy też pamiętać, by raz w tygodniu filtr dokładnie wyczyścić.
- **Karmienie zwierząt.** Najważniejsze, aby błotniarki miały wystarczającą ilość pokarmu, czyli liści sałaty, marchwi itp., gdyż w przypadku braku pożywienia błotniarki zjedzą nasze rośliny.
- **Oczyszczanie dna.** Na dnie akwarium pozostają resztki pokarmów oraz inne zanieczyszczenia. Gnicie tych substancji powoduje, że wzrasta ilość substancji szkodliwych dla organizmów żywych, które zmieniają warunki panujące w akwarium. Należy więc regularnie oczyszczać dno naszego zbiornika.



Fot. Ogólny pokrój akwarium

Urządzanie akwarium

Przed założeniem akwarium należy podjąć decyzję, jakie ono ma być: czy będzie to akwarium słodkowodne, zimno-, czy ciepłowodne oraz czy będziemy naszą uwagę skupiać tylko na roślinach, czy na całym ekosystemie i zależnościach pomiędzy roślinami a zwierzętami. W naszym projekcie skupiamy się na akwarium słodkowodnym i zimnowodnym, którego zestaw wybranych roślin i zwierząt pozwoli poznać biologię gatunków występujących w naszych wodach.

- **USTAWIAMY AKWARIUM** w odpowiednim miejscu, tzn. takim, aby był do niego dostęp światła słonecznego oraz by nie znajdowało się w pobliżu kaloryfera.

- **PRZYGOTUJMY PODŁOŻE** – wykorzystamy żwir pochodzący z czystego jeziora. Powinien być przepłukany w wodzie jeziornej, ale nie wyparzamy go, ponieważ w ten sposób bioróżnorodność w akwarium wzrośnie. Na dnie akwarium układamy warstwę ok 5 – 6 cm tak, aby małże mogły spokojnie się przemieszczać.

- **WLEWAMY WODĘ** – możemy pobrać ją z kranu. Wlewamy do 3/4 wysokości akwarium, ponieważ część roślin będzie po pewnym czasie wynurzała się. W tym momencie okaże się, że nasza woda jest bardzo mętna i brudna. Dziwne, bo przecież myśleliśmy żwir. Niestety nie da się go oczyścić w 100%, lecz nie powinniśmy się tym przejmować. Kiedy uruchomimy filtr, to po kilkunastu lub kilkudziesięciu minutach, woda będzie czysta.

- **INSTALACJA I URUCHOMIENIE OSPRZĘTU** – montujemy filtr. Przepraszam, za banalne przypomnienie, ale nigdy nie wkładaj ręki do wody, kiedy urządzenia elektryczne podłączone są do prądu!!!

- **WPROWADZAMY MIESZKAŃCÓW** – wkładamy rośliny, większość z naszego zestawu będzie swobodnie pływać w toni wodnej, a następnie wpuszczamy zwierzęta.

Mieszkańcy akwarium

Wgłębka wodna *Riccia fluitans*

Plecha wgłębki wodnej jest jasnozielona, wydłużona, długości do 3 cm, kilkakrotnie regularnie dichotomicznie (podwójnie) rozgałęziona o odcinkach szerokości 0,4 – 2 mm. Bardzo rzadko zarodnikuje. Występuje pospolicie w stawach, starorzeczach, torfiankach i okazjonalnie na brzegach jezior. W przypadku wyschnięcia zbiornika tworzy formy lądowe, które charakteryzują się nieco szerszą plechą.



Eksperyment

Wgłębka charakteryzuje się bardzo dużą zdolnością przystosowawczą do zmieniających się warunków środowiska. By zbadać tę zdolność należy wyłowić kilka plech wgłębki i położyć je na wilgotnym piasku, najlepiej w przykrytej szalce Petriego. Już po kilku dniach można obserwować, jak zmienia się morfologia plechy.



Fot. Forma lądowa wgłębki wodnej



Fot. Zdrojek pospolity

Zdrojek pospolity *Fontinalis antipyretica*

Mchy należą do roślin, których cykl wegetacyjny związany jest z wodą. Wszystkie potrzebują jej do rozmnażania, jednak tylko nieliczne ściśle są z nią związane przez cały proces życiowy. Plechy zdrojka osiągają długość do 40 cm. Łodygi są przytwierdzone za pomocą chwytników, zazwyczaj do kamieni lub drewna. Liście długości 5 mm, szerokości 4 mm, jajowato lancetowate, łódeczkowate, z ostrą linią grzbietową. Puszki zarodnikonośne wydłużone, jajowate, długości 3 mm, szerokości 1,5 mm. Zarodniki koloru zielonawego.

Osoka aloesowata *Stratiotes aloides*

Osoka charakteryzuje się bardzo krótkim bulwiastym kłączem, z którego wyrasta rozетка kolczastych liści – na ich przekroju widoczne są kanały powietrzne umożliwiające roślinie pływanie. Z dołu kłącza wyrastają długie sznurowate korzenie, które zakotwiczą roślinę w podłożu i stabilizują podczas silnych wiatrów. Osoka wykonuje sezonowe wędrówki, zimą opada na dno a wiosną i latem pływa po powierzchni wody. Z kątów liści wyrastają długie rozłogi – na ich końcach znajdują się nowe rośliny. Osoka kwitnie w warunkach naturalnych od maja do sierpnia. Kwiaty są owadopylne. Roślina rozmnaża się głównie wegetatywnie za pomocą pączków zimowych i rozłogów. Późną jesienią dolna część pędu wraz z korzeniami i najbardziej zewnętrznymi liśćmi gnieje i opada na dno. Osoka jest rośliną bardzo ekspansywną i potrafi w krótkim czasie zarośnąć duże powierzchnie zbiornika – oczywiście w sprzyjających warunkach.



Fot. Osoka aloesowata pokrój ogólny

Moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*

Tworzy długie, do 3 m pędy, o cienkich łodygach, silnie rozgałęzionych, wewnątrz znajdują się kanały powietrzne. Większość pędów swobodnie unosi się w toni wodnej, część płazi się po podłożu i tu się zakorzenia. Ciekawostką jest, że w Europie moczarka kanadyjska może rozmnażać się tylko wegetatywnie, ponieważ występują tu wyłącznie osobniki żeńskie. Roślina rozmnaża się wegetatywnie bądź przez fragmentację pędów oraz przez wytwarzanie pędów i pączków zimowych. Posiada także zdolność przetrzymywania w postaci zielonych ulistnionych odnóg leżących na dnie zbiornika. Moczarka ma bardzo szeroką amplitudę ekologiczną, co oznacza, że może występować prawie we wszystkich wodach. W warunkach naturalnych najczęściej pojawia się masowo, tworząc ogromne, prawie jednogatunkowe skupienia.

Moczarka kanadyjska jest jedną z najpospolitszych roślin wodnych w Europie, dokąd przywędrowała z Ameryki Północnej w połowie XIX wieku. Obecnie jest gatunkiem prawie kosmopolitycznym, występującym nawet w Indiach, zachodniej Syberii i Australii.



Rozmnażanie wegetatywne moczarki kanadyjskiej

Moczarka kanadyjska charakteryzuje się niezwykle

Eksperyment



zdolnościami regeneracyjnymi. Nawet niewielkie fragmenty potrafią się regenerować. Bierzymy kawałek długości 1-2 cm, wkładamy go do słoika i obserwujemy jak się wydłuża. Podczas systematycznych pomiarów możemy wyznaczyć prędkość przyrostów pędów moczarki.

Fot. moczarka kanadyjska – pokrój ogólny

Żabiściek pływający *Hydrocharis morsus - ranae*

Żabiściek pływający jest swobodnie pływającą rośliną. Posiada bardzo krótkie, gęsto ulistnione kłącze z licznymi długimi rozłogami, na których tworzą się nowe rośliny. Dołem wyrastają dość krótkie korzenie wodne opatrzone długimi włosnikami. Liście pływają na powierzchni wody; aparaty szparkowe znajdują się tylko na górnej stronie liści (górna epiderma). Jak większość roślin wodnych, żabiściek posiada liczne komory i kanały powietrzne. Podobnie jak osoka aloesowata kwitnie od maja do sierpnia. Roślina owocuje skąpo, a nasiona są bardzo drobne, otoczone śluzem, nie mają zdolności pływania. Jesienią w miejscu rozłogów tworzą się pączki zimowe okryte przezroczystą osłoną. W tym czasie pływające po powierzchni wody liście marnieją, a roślina zanurza się i opada na dno. Wiosną pąki zimowe zaczynają się rozwijać i wypływają na powierzchnię wody. Żabiściek, w przypadku wyschnięcia zbiornika wodnego, może tworzyć formę lądową. Wtedy zakorzenia się w podłożu, a jego liście są bardzo małe o silnie zgrubiałych łodygach.

Wyhodowanie formy lądowej żabiścieku pływającego

Do niewielkiego słoika, wysypujemy na dno wilgotny torf, na który układamy okaz żabiścieku. Utrzymując stale wysoką wilgotność, po 2-3 tygodniach roślina będzie miała pokrój formy lądowej.

Eksperyment



Fot. Żabiściek pływający

Pływacz zwyczajny *Utricularia vulgaris*

Pływacz tworzy długie, do 1 m swobodnie pływające, podwodne pędy. Do powierzchni wody podpływa tylko podczas kwitnienia, kwitnie jednak bardzo rzadko. Pływacz zwyczajny występuje w wodach o mulistym lub torfowym dnie, głównie w wodach kwaśnych. Podobnie jak rosziczka należy do roślin owadożernych, przy czym należy podkreślić, że nazwa „owadożerny” jest w przypadku pływacza bardzo myląca, gdyż do jego pułapek wpływają głównie skorupiaki – oczliki i rozwielitki, które chwywane są w pęcherzyki opatrzone otworkiem zamkniętym ruchomą klapką otwierającą się tylko do wnętrza. Gdy ofiara zostaje zassana, klapka natychmiast z powrotem się zamyka i zwierze nie może się już wydostać. Złowione w ten sposób skorupiaki zostają strawione – uzupełniając braki azotu w roślinie. Zapylane przez owady żółtawe kwiaty pływacza pojawiają się od czerwca do sierpnia. Owocem jest torebka, zawierająca drobne nasiona. Pływacz zwyczajny ma bardzo duże zdolności rozmnażania wegetatywnego, regeneruje się z bardzo drobnych fragmentów. Jesienią pędy zanikają, a na ich końcach tworzą się turiony, które następnie odrywają się i odpadają na dno zbiornika – w takiej postaci zimują. Wiosną, gdy woda się ogrzeje, turiony kiełkują i bardzo szybko rozwijają się w pędy.

Eksperyment

Badanie rozwoju pływacza z turionów

Znajdujące się w akwarium turiony obserwujemy od momentu założenia akwarium, mierzymy systematycznie długość wytwarzanych pędów.

Fot. Pływacz zwyczajny



Rzęsa trójrowkowa *Lemna triscula*

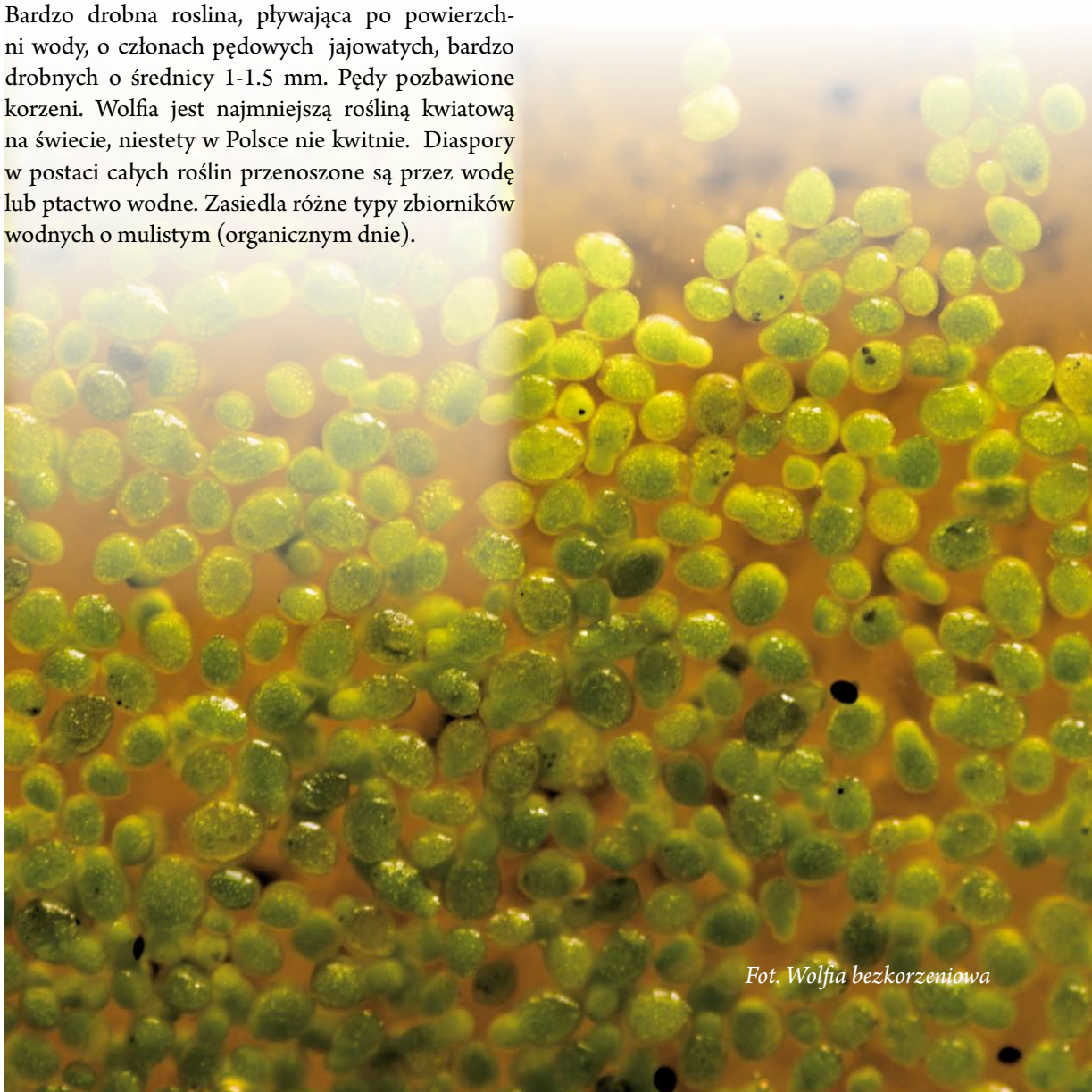
Rzęsa trójrowkowa jest rośliną całkowicie zanurzoną, o długich, do 10 mm członach, z których każdy opatrzone jest jednym korzonkiem. Rzęsa kwitnie w czerwcu, ale zdarza się to bardzo rzadko. Głównie rozmnaża się wegetatywnie – przez odpączkowanie członów potomnych, które najczęściej długi czas nie tracą łączności z członem macierzystym. Jesienią całe rośliny opadają na dno zbiornika i w tej postaci zimują. Drobne rozmiary rzęsy powodują, że zarówno woda jak i ptactwo wodne przenosi ją na różne siedliska.



Fot. Rzęsa trójrowkowa

Wolfia bezkorzeniowa *Wolffia arrhiza*

Bardzo drobna roślina, pływająca po powierzchni wody, o członach pędowych jajowatych, bardzo drobnych o średnicy 1-1.5 mm. Pędy pozbawione korzeni. Wolfia jest najmniejszą rośliną kwiatową na świecie, niestety w Polsce nie kwitnie. Diaspory w postaci całych roślin przenoszone są przez wodę lub ptactwo wodne. Zasiedla różne typy zbiorników wodnych o mulistym (organicznym dnie).



Fot. Wolfia bezkorzeniowa

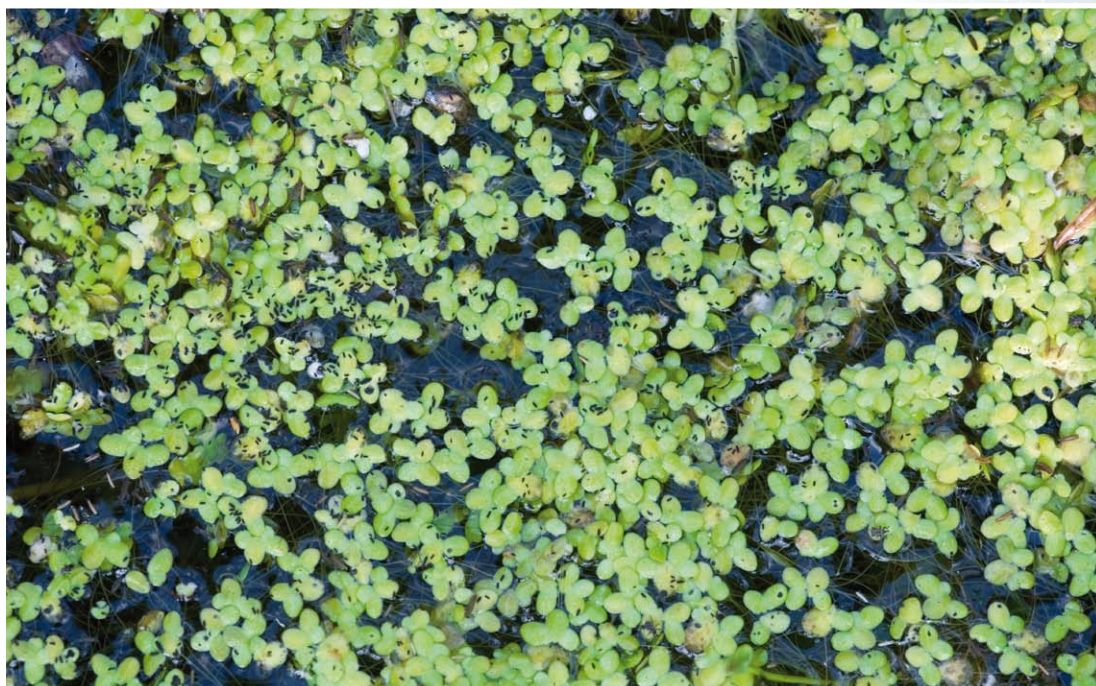
Rzęsa drobna *Lemna minor*

Jest to drobna roślina pływająca po powierzchni wody, o członach okrągłych do 3 mm średnicy, mających po jednym korzonku. Bardzo rzadko kwitnie w kwietniu, rozmnaża się przede wszystkim wegetatywnie, przez pączkowanie członów. Diaspory w postaci całych roślin przenoszone są przez wodę i ptactwo wodne. Zimuje na dnie zbiornika lub wmarznięta. Występuje w różnych typach wód stojących. Toleruje zanieczyszczenia ściekami komunalnymi. Bardzo często tworzy jednogatunkowe, bardzo liczne skupienia.

Eksperyment

Badanie odporności roślin na zamarzanie

Bierzemy kilka pędów rzęsy, wkładamy do niewielkiego pojemnika plastikowego i odstawimy na jedną dobę do zamrażalnika, aby cała zawartość dokładnie zamarzła. Następnie odmrażamy i pozostawiamy w tym samym pojemniku. By użyć wody, możemy wsypać na dno łyżkę czarnej ziemi. Obserwujemy rozwój pędów roślin.



Fot. Rzęsa drobna

Rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*

Tworzy rozgałęzione, podwodne, wolnopływające pędy długości 1,5 – 3 m. Kwitnie od lipca do września. Jego kwiaty rozwijają się pod wodą, gdzie również dochodzi do zapylenia. W czasie dojrzałości pręciki oddzielają się od kwiatu i podpływają ku górze. Po drodze pylniki pękają, a wydostający się pyłek, opada na długie nitkowate znamię kwiatów żeńskich. Owoce wyposażone są w trzy długie kolce, które umożliwiają wykorzystywanie prądów wody w procesie rozsiewania oraz przyczepianie się do zwierząt wodnych. Jednak głównym sposobem rozrodczym rogatka sztywnego jest rozmnażanie wegetatywne przez fragmentację pędów oraz tworzenie pączków zimowych. Roślina często występuje masowo, tworząc gęste, podwodne ławice splecionych pędów. Jest niezwykle ekspansywna, w sprzyjających warunkach, w bardzo krótkim czasie może opanować bardzo duże powierzchnie zbiornika.

Fot. Pokrój rogatka sztywnego



Fot. Trzcina pospolita tworzy rozległe szuwary,
które są siedliskiem wielu gatunków ptaków



Trzcina pospolita *Phragmites australis*

Trzcina pospolita jest wysoką do 4 m (i więcej) trawą. Widoczne źdźbła (bo tak nazywa się łodygi traw) są tylko częścią rośliny, której zdecydowana większość znajduje się w podłożu, gdzie tworzy płoczące się kłącze i bardzo długie podziemne rozłogi, wkraczające często do wody, osiagając niekiedy 10 m długości. Trzcina pospolita jest, jak wszystkie trawy, wiatropylna i zakwita w sierpniu i wrześniu. Ziarniaki są lekkie (przeciętnie 0,001 g) i przez to świetnie przystosowanie do rozsiewania przez wiatr. Trawa ta, dzięki dużym zdolnościom rozmnażania wegetatywnego jest gatunkiem bardzo ekspansywnym. Rozmnażanie polega na fragmentacji kłączy, rozłogów i pędów (te ostatnie łatwo zakorzeniają się w węzłach). Trzcina jest gatunkiem kosmopolitycznym występującym prawie na całym świecie (z wyjątkiem biegunów). Żyje w środowiskach wilgotnych na podłożu stałym, natomiast w wodzie rośnie do głębokości 2 m. Spotkać ją można w wodach stojących i płynących, słodkich i słonawych; wkracza daleko w toń dzięki długim podwodnym rozłogom. Dobrze znosi rozwój w wodach zanieczyszczonych ściekami komunalnymi – tę własność wykorzystuje się przy budowie oczyszczalni. Oczyszczalnie trzcinowe mają kilka zalet: długą żywotność (co najmniej 50 lat), niezawodną pracę, odporność na nierównomierny dopływ ścieków, zmianę składu i stężenia zanieczyszczeń, tanią i prawie bezobsługową eksploatację, znacznego zmniejszenia wskaźnika BZT₅, określającego zapotrzebowanie drobnoustrojów na tlen w celu prowadzenia procesu rozkładu związków organicznych od 95 do 98%, dużą redukcję zawartości azotu i fosforu od 50 do 80% (związki azotowe i fosforowe przyczyniają się do nadmiernej eutrofizacji, (przeżyźnienia zbiorników wodnych), w wyniku której rozwijają się masowo glony nitkowate, porastające następnie różne organizmy i przedmioty, często tworzące na powierzchni zbiorników grube kożuchy ograniczające dostęp światła i tlenu, przez co tworzy się na nich warstwa beztlenowa. Bardzo ważną cechą oczyszczalni trzcinowej jest pobieranie wody przez system korzeniowy, następnie odparowanie jej przez system oddechowy, dzięki czemu odpływ oczyszczonych ścieków do gruntu może się równać prawie zeru. Zawarte w ściekach substancje organiczne są rozkładane przez mikroorganizmy na substancje proste jak woda, dwutlenek węgla lub azot gazowy. Rośliny dostarczają tlen do rozkładu związków organicznych a pobierają związki biogenne. Wilgotny teren i obfita flora przyciągają ptaki, płazy i owady.

Trzcina odgrywa bardzo dużą rolę w zarastaniu zbiorników wodnych od fazy początkowej do końcowej. Rozległe trzcinowiska są bardzo ważnym środowiskiem dla wielu gatunków zwierząt, zarówno lądowych jak i podwodnych.

Badanie wpływu zanieczyszczeń na rozwój glonów

Eksperyment

W kilku małych słoikach przygotowujemy roztwór detergentów, po czym do każdego wkładamy taką samą ilość glonów nitkowatych. Już po kilku dniach można zaobserwować, że w wyżej stężonych roztworach glony rozwijają się szybciej za sprawą azotanów i fosforanów.

Nawodnik rzeczny *Ephydatia fluviatilis*

Gąbki stanowią grupę prymitywnych zwierząt, głównie morskich. Właściwie gąbki są żyjącymi skamieniałościami. W Polsce występuje zaledwie 7 gatunków z opisanych łącznie na świecie około 5 tysięcy. Zwierzęta te są osiadłymi filtratorami odżywiającymi się głównie najdrobniejszymi cząstkami zawieszonymi w wodzie. Przechodzą skomplikowany cykl życiowy. W akwarium znajdziemy najpospolitszego w Polsce ich przedstawiciela – nawodnika rzecznego. Jego nazwa nie jest adekwatna, bowiem częściej występuje w wodach stojących niż płynących. Kształt nawodnika jest zmienny, zazwyczaj bryłowaty lub w postaci płaskich powłok. Na powierzchni gąbki są widoczne nieregularne otworki (ujścia kanałów wyrzutowych) o średnicy, u dużych okazów, do 0,5 cm. Rozmiar nawodnika jest zmienny, ale największe okazy mają 40 cm wysokości i 3 – 4 cm grubości. Kolonia jest bardzo elastyczna a powierzchnia jest jakby filcowana w dotyku. W naszej strefie klimatycznej gąbki przechodzą pięć stadiów rozwojowych: okres wiosennego rozwoju i wzrostu po wyjściu z zimowego stanu uśpienia, rozród płciowy, okres odbudowy organizmu po wydaniu potomstwa, czas gemulacji, czyli wytwarzania pąków przetrwalnikowych (gemul) oraz okres życia uśpionego, czyli kryptobiozy. Ciekawostką jest, że nawodnik to jedyny krajowy gatunek gąbki, którego ciało nie obumiera zimą.

Fot. Nawodnik rzeczny



Stułbiopławy

Stułbia pospolita *Hydra attenuata*

Stułbiopławy są przedstawicielami parzydełkowców. W wodach słodkich występują głównie polipy o symetrii promienistej. Cechą tej gromady zwierząt jest obecność parzydełek, które rozmieszczone są szczególnie gęsto na czułkach i w okolicy otworu gębowego. Parzydełka to wysoce wyspecjalizowane komórki, służące do obezwładniania ofiar oraz do obrony. Stułbia pospolita należy do niewielkich stułbiopławów, długość jej ciała nie przekracza 20 mm a długość czułków 50 mm.



Fot. Stułbia pospolita

Wirki

Wyplawek *Dendrocoelum sp.*

Wirki są wolno żyjącymi kuzynami tasiemców. W Polsce występuje ponad 100 gatunków tych zwierząt. Wirki są również nazywane robakami płaskimi, ponieważ ich ciało jest spłaszczone niesegmentowane, ze słabo wyodrębnioną głową. Poruszają się za pomocą mikroskopijnej wielkości rzęsek, których ruch jest zsynchronizowany.



Rys. Wyplawek

Małże

Racicznica zmienna

Dreissena polymorpha

Jest niewielkim małżem o białorogowej, z czarnymi pasami muszli w kształcie trójkąta. Tworzy bardzo często liczne kolonie, przymocowane do różnych przedmiotów, nierzadko do innych małż. Długość jej muszli osiąga maksymalnie 40 mm długości, szerokość do 23 mm. Racicznica zmienna jest gatunkiem pospolitym w wodach Polski, zarówno stojących jak i płynących, a także w wodach o bardzo niskim zasoleniu.

W przeciwieństwie do skójek i szczeżui, racicznica ma silnie zredukowaną nogę, a do podłoża przyczepia się za pomocą bisiora, czyli wiązki jedwabistych nici powstających z szybko krzepnącej wydzieliny z gruczołu bisiorowego, leżącego u nasady nogi małża. Kolonie racicznicy osiągają liczebność nawet do stu tysięcy osobników na 1 m². Jest to jedyny krajowy gatunek małża, który w swoim rozwoju posiada wolno żyjącą planktonową larwę. Racicznica zmienna jest gatunkiem wyjątkowo ekspansywnym, pod koniec XVIII wieku zaczęła swoją wędrówkę z wód zlewiska Morza Czarnego i Kaspijskiego na północ. Przy bardzo dużym zagęszczeniu stanowi problem gospodarczy, gdyż często obrasta urządzenia hydrotechniczne, ale odgrywa też bardzo ważną rolę przy oczyszczaniu zbiorników wodnych, a także jest pokarmem dla płoci oraz kilku gatunków kaczek.



Fot. Racicznica zmienna



Fot. Szczęzuja pospolita

Szczęzuja pospolita *Anadonta anatina*

Małż ten posiada delikatną, wydłużoną (rzadziej szeroko jajowatą) muszlę o cienkich ściankach. Jej grzbietowy i brzuszny brzeg są proste i w stosunku do siebie równoległe, skrzydełko słabo wykształcone. Wokół wierzchołków rzeźba w postaci dochodzących do brzegów muszli regularnych, koncentrycznych pasków. Linie przyrostu słabo zaznaczone. Kiedyś długość muszli szczęzuji osiągała 26 cm, szerokość do 7 cm, grubość do 6 cm, dziś, w wyniku zmian zachodzących w środowisku, uzyskuje znacznie mniejsze rozmiary. W zbiornikach z mulistym dnem występuje w dużych ilościach. Szczęzuje przechodzą skomplikowany cykl życiowy.

Badamy działanie syfonów

Eksperyment

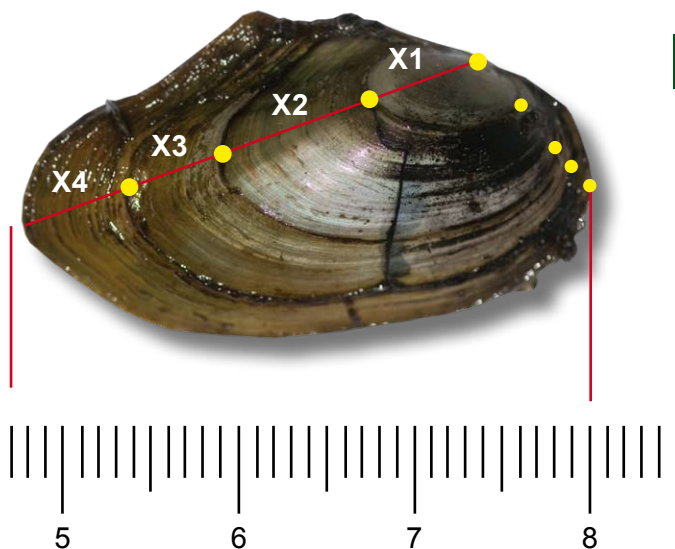
Na dno naczynia o pojemności ok. 1 litra, wsypujemy piasek rzeczny na grubość 4 – 5 cm, aby zwierzę mogło się zagłębić. Wkładamy doń naszego małża i po krótkim czasie, gdy się otworzy zaczynając filtrować, podajemy za pomocą strzykawki do syfonu okrążonego rżęskami niewielką ilość mleka. Obserwujemy, co się stanie.



Skójka zastrzona

Unio tumidus Philipsson

Małż, którego muszla (barwy zielonkawej lub brązowawej) jest stosunkowo wąska, wydłużona, grubościenna a jej połówki są wyraźnie uwypuklone, tylny górny brzeg zawsze pozbawiony skrzydełka. Zamek widoczny jest po wewnętrznej stronie muszli. Urzeźbienie okolic wierzchołków, widoczne wyraźnie u młodszych osobników, złożone jest z falistych zmarszczek. Długość muszli dochodzi do 10 cm, szerokość do 6 cm, grubość do 4 cm. Skójka zastrzona należy do gatunku pospolitego, który żyje w rzekach i jeziorach na niżu Polski. Prawdopodobnie spośród skójek jest najbardziej odporna na zanieczyszczenia środowiska.



Fot. Sposób liczenia przyrostów rocznych na przykładzie szczeci

Groszkówka *Pisidium sp.*

Grupa bardzo drobnych małży, których wielkość muszli waha się w granicach kilku milimetrów, a dodatkowo ich wygląd podlega bardzo dużym zmianom w zależności od warunków środowiska. W Polsce występuje ok. 17 gatunków, jednak ze względu na zmienność kształtu oraz niewielkie rozmiary groszkówki należą do bardzo trudnych obiektów do oznaczania. Zaliczane są do gatunków hermafrodytycznych – obojnaków. Zarodki przez pewien czas rozwijają się w skrzelach osobników rodzicielskich.

🔍 Eksperyment

Liczymy wiek małży

Wyciągamy z akwarium przedstawicieli małży. Zgodnie z instrukcją na zdjęciu sumujemy przyrosty roczne na ich muszlach. Najłatwiej liczy się wiek dużych gatunków, takich jak skójki czy szczeżuje, jednak w ten sam sposób można sprawdzić długość życia osobników mniejszych, jak kulkowate czy groszkówkowate.



Fot. Przedstawiciel groszkówkowatych

Skorupiaki

Ośliczka pospolita

Asellus aquaticus

Najpospolitszy nasz skorupiak słodkowodny. W niektórych miejscach jej liczebność wynosi nawet kilkadziesiąt osobników na metr kwadratowy. Występuje w strefie brzegowej różnych zbiorników, gdzie znajduje się w duża ilość detrytus, pojawia się również w wodach o średnim przepływie wody. Ośliczkę spotkać można również w zanieczyszczonych i silnie zautrofizowanych (przeżyźnionych) akwenach, jak i w wodach słonawych (toleruje zasolenie do 15 promili). Samica nosi jaja a później młode w specjalnej kieszeni. W zależności od temperatury rozwój trwa od 18 do 30 dni. Ośliczka jest typowym detrytoseżarcą – odżywia się opadłymi do wody liśćmi drzew. Ze względu na dużą liczebność i pospolitość odgrywa bardzo ważną rolę w obiegu materii w zbiornikach wodnych oraz jako pokarm dla innych zwierząt.

Eksperyment

Obserwujemy opiekę nad potomstwem

W tym celu należy odłowić kilka osobników ośliczek i obejrzeć pod binokulem jaja i osobniki młodociane.



Fot. Ośliczka pospolita



Ślimaki

Żyworódka pospolita *Viviparus contectus*

Duży przedstawiciel ślimaków skrzelodysznych, którego muszla ma wysokość 50 mm, a szerokość pomiędzy 25 – 35 mm. Jej charakterystyczną cechą budowy są schodkowato od siebie oddzielone skręty i charakterystycznie ostro (kłująco) zakończony szczyt. Muszlę zamka wieczko, dzięki czemu ślimak w czasie niebezpieczeństwa może się bezpiecznie schować. W zależności od warunków środowiska kolor muszli może się zmieniać; w zbiornikach zamulonych jest ciemniejszy niż w akwenach piaszczystych. Ciało żywioródki posiada barwę brunatną z licznymi pomarańczowymi plamkami. Ślimak ten zamieszkuje różne zbiorniki wodne, przeważnie o mulistym dnie i gęsto zarośnięte roślinnością zanurzoną. Żywioródki są wszystkożerne, żywią się pokarmem zeskrobywanym z powierzchni roślin, szczątkami roślin i zwierząt a także odfiltrowują pokarm w jamie skrzelowej. W miesiącach letnich przemieszczają się blisko powierzchni wody oraz w zagęszczeniu roślin wodnych, gdzie jest więcej tlenu. Cechą szczególną tego ślimaka jest rodzenie żywego potomstwa – zjawisko stosunkowo rzadko spotykane u mięczaków. Młode żywioródki pojawiają się w lipcu i mają wielkość ok. 5 – 7 mm i skorupę pokrytą szeregiem charakterystycznych włosków, które zanikają podczas rozwoju. Żywioródki żyją do 10 lat.

Eksperyment

Obserwujemy opiekę nad potomstwem

W akwarium, w czasie zimy, gdy paradoksalnie woda dzięki ogrzewaniu będzie wynosić ok. 20°C, najłatwiej zaobserwować wędrówkę żywioródek w poszukiwaniu tlenu.



Fot. Żyworódka pospolita

Rozdepka rzeczna *Theodoxus fluviatilis*

Muszla jej ma kształt jajowato-półkolisty, jest stosunkowo grubościenna, zbudowana z 2 i pół do 3 szybko narastających skrętów, z których ostatni jest rozdęty i stanowi 4/5 szerokości muszli. Ubarwienie zależy od warunków środowiska, przeważnie jest ciemne z jasnymi deseniami. Wymiary muszli: długość 6 – 14 mm, szerokość 4 – 8 mm, wysokość 3 – 6 mm, masa do 343 mg. Ciało o krępej budowie, głowa i grzbiet szaro-czarne, płaszcz szary, pozostałe zewnętrzne części ciała żółtawe. Czulki długie, szarawe. Oczy duże, czarne. Stopa biaława. Rozdepka rzeczna występuje w różnych typach zbiorników, zarówno w wodach płynących i stojących, ale przeważnie w wypłyceniach. Jest to gatunek wskaźnikowy znoszący niewielkie zanieczyszczenia. Rozdepka rzeczna oddycha przez skrzelą tlenem rozpuszczonym w wodzie. Odżywia drobnymi roślinami i zwierzętami występującymi na różnych przedmiotach, z których je zdrapuje. Największą aktywność rozdepka rzeczna osiąga w nocy. Sezon rozrodczy trwa od kwietnia do października, kokony jajowe przykleja do różnych przedmiotów, czasami zdarza się nawet, że do muszli. W pakiecie jajowym może być do 160 jaj. Przeciętnie rozwój trwa ok 30 dni, natomiast w sezonie zimowym, ze względu na niską temperaturę jest spowolniony, nawet do 7 miesięcy. Ciekawostką jest wykorzystanie muszli rozdekpek rzecznych do wyrobu biżuterii – wykonany z nich wisiorek odnaleziono w paleolitycznej osadzie położonej nad Donem (Markina Góra).



Fot. Rozdepka rzeczna

Blotniarka stawowa *Lymnaea (Lymnaea) stagnalis*

Blotniarka stawowa jest naszym największym ślimakiem słodkowodnym. Posiada wydłużoną, skręconą w prawo muszlę, której długość waha się między 50 – 70 mm, szerokość między 20 – 30 mm. Barwa muszli i ciała osobników dorosłych charakteryzuje się od brunatnej do czarnej. Głowa jest wyraźnie oddzielona od nogi, na górnej jej części usytuowane są trójkątne czułki stanowiące narząd zmysłu ślimaka, u ich nasady znajduje się para oczu. Blotniarka jest gatunkiem hermafrodytycznym – posiada męskie i żeńskie narządy rozrodcze, najczęstszym jest zapłodnienie krzyżowe, samozapłodnienie jest rzadkie. Pełny rozwój zarodkowy zachodzi w jajach rozwijających się w kokonach, które liczą od 36 do 200 (czasem więcej) jaj, a każdy kokon (kapsuła) składa się z gęstego płynu otaczającego jaja i mukopeptydowej, galaretowatej otoczki stanowiącej osłonę i barierę chroniącą jaja przed niekorzystnymi warunkami zewnętrznymi oraz będącej buforem dla stabilnego rozwoju embrionów. Kokony przytwierdzone są do podłoża, najczęściej do pędów roślin wodnych, kamieni i części stałych w akwenach. Blotniarka stawowa jest wrażliwa na zmiany chemiczne zachodzące w wodzie, szczególnie podatne na to są embriony oraz formy juwenilne w czasie wykluwania. W związku z tą cechą ślimak ten stanowi dobry wskaźnik stanu czystości środowiska wodnego (szczególnie pod względem skażenia chemicznego).



Fot. Blotniarka stawowa



Fot. Błotniarka uszata

Błotniarka uszata *Lymnaea (Radix) auricularia*

Posiada muszlę cienkościenną, prześwitującą i kruchą, barwy rogowej lub żółtawej, zbudowaną z trzech zwojów tworzących niewielką, stożkowato zaokrągloną skrętkę i czwartego, znacznie rozdętego i wielokrotnie swą wielkością przewyższającego wcześniejsze. Muszla 25 – 30 mm wysokości i 25–30 mm szerokości. Wrzeczono o typowej dla błotniarek budowie (to znaczy z fałdką i wygięciem na styku z ostatnim skrętem), a dołek osiowy zakryty całkowicie lub niewielki, szczelinowaty. Otwór w zarysie uchowaty (stąd nazwa), z krawędzią spłaszczoną i często wywiniętą. Jest to ślimak pospolity, żyje w wodach stojących i wolno płynących Europy oraz dużej części Azji i Ameryki Północnej. Gatunek dość odporny na zanieczyszczenia. Na zimę przenosi się do głębszych wód. Ślimaki w strefie pływów i szybciej płynących strumieni wykształcają grubościennie muszle z okrągłym (nieuchowatym) otworem i o jeszcze bardziej zredukowanej skrętce. Natomiast muszle ślimaków żyjących w trzcinowiskach często mają wgłębienia na krawędziach otworu od stałego siedzenia na łodydze trzciny. Błotniarka uszata jest gatunkiem wszystkożernym a pokarm zwierzęcy (padlina) zwiększa jej długowieczność i możliwości wzrostu. Rozmnażanie odbywa się od końca marca do maja. Jaja w liczbie od 50 do 150 (czasami więcej, nawet 475 szt.) składane są w podkowiastych kładkach długości od 1,5 do 7,5 cm.

Zatoczek rogowy

Planorbarius corneus

Duży ślimak płucodyszny o muszli płasko zwiniętej lewoskrętnie, zbudowanej z 5 – 6 obłych skrętów, pozbawionych krawędzi, szybko narastających. Ostatni dwa razy szerszy od przedostatniego. Muszla grubościenna, barwy czerwono-brunatnej lub oliwkowo-brązowej, z matowym połyskiem – strona dolna zwykle jaśniejsza. Na zewnętrznej powierzchni muszli nieregularne poprzeczne i spiralne prążki, dające efekt „młotkowania”. Szerokość 20 – 40 mm, wysokość 8 – 16 mm. Ciało szaroczarne lub brązowe, u młodych osobników czerwone. Stopa szeroka, z przodu zaokrąglona, z tyłu zastrzona. Głowa wydłużona, z szerokimi płatami gębowymi. Czułki nitkowate, rozszerzone u nasady. Zatoczek rogowy występuje w różnych typach wód śródlądowych: rzekach o słabym prądzie, starorzeczach, stawach, jeziorach, torfiarkach, oczkach wodnych, zbiornikach śródlądowych i okresowych. Rozród w warunkach Polski od kwietnia do lipca/sierpnia, niekiedy kokony jajowe można znaleźć także później – we wrześniu i październiku. Są płaskie, początkowo białawe i miękkie, po kilkudziesięciu minutach twardnieją i stają się różowawe, o spiralnej budowie, w środkowej części lekko zagłębione. Końcowa część kokonu wyciągnięta w ogon. Jaja ułożone w dwóch rzędach, nie zachodzą na siebie. Składanie kokonów trwa kilka minut. Wymiary kokonów i liczba jaj w złożu zmienna: największe zawierają nawet 100 jaj do 30 mm długości oraz 16 mm szerokości (średnio: 30 – 50 jaj). Jaja mają średnicę od 1,2 do 1,7 mm. Embriony są barwy czerwonej i posiadają przezroczyste muszle. Rozwój embrionalny trwa 17 – 18 dni przy temperaturze 20°C, młode potrzebują jednego do dwóch dni, by opuścić kokon. W warunkach naturalnych osobniki zatoczka rogowego mogą żyć 2 – 4 lata, w warunkach hodowlanych 5 – 6 lat.

Zatoczek pospolity

Planorbarius planorbis

Płucodyszny ślimak, o muszli silnie spłaszczonej szerokości do 20 mm, wysokości do 4,5 mm. Górna strona muszli jest wyraźnie wklęsła, dolna natomiast lekko zagłębiona, ostatni skręt najwyżej 2 razy szerszy od przedostatniego. Zatoczek pospolity jest gatunkiem preferującym drobne zbiorniki wodne i znoszącym nawet kilkumiesięczne wysychanie. W dużych zbiornikach występuje w miejscach odsłoniętych od falowania.



Fot. Zatoczek rogowy



Fot. Zatoczek pospolity

Dodatkowi goście

Prócz zaproszonych, wymienionych powyżej „gości”, w naszym akwarium zapewne pojawi się liczne grono przypadkowych, które spowodują wzrost bioróżnorodności w zbiorniku.

Gałęzatka *Cordylophora caspia*

Gatunek osiadłego, kolonijnego jamochłona, bliskiego krewnego stulbi. Porasta różne podwodne przedmioty. Jej organizm złożony jest z posiadających delikatną osłonkę gałązek (stąd nazwa zwierzęcia), na których znajdują się setki nagich polipów o niewielu nitkowatych, luźno umieszczonych na ich powierzchni czułkach. Kolonie te dzielą się na męskie i żeńskie. Ich wysokość wynosi 2 – 4 cm, przy wysokości polipów 1 – 2 mm. W okresie zimowym pionowe części skupisk gałęzatek obumierają a odradzają się w roku następnym z pozostałości poziomych rozłóg.





Fot. Larwy ważek są częstym przypadkowym gościem w akwarium

Pijawki *Aplexa hypnorum*

W krajowej faunie stwierdzono występowanie ok. 30 gatunków pijawek. Są to dość duże zwierzęta osiągające wielkość od 12 do 150 mm. Ich cechą charakterystyczną jest obłe wyraźnie segmentowane ciało oraz dwie przyssawki zlokalizowane na jego końcach, przy czym jedna otacza otwór gębowy. Pijawki to w większości zwierzęta drapieżne, które polują na słodkowodne bezkręgowce – larwy owadów, ślimaki, skąposzczety i skorupiaki, które są połykane w całości. Jedna rodzina pijawek (*PISCICOLIDAE*) to bez wyjątku gatunki pasożytujące na rybach, natomiast przedstawiciele innych rodzin odżywiają się krwią ssaków. Pijawki występują w różnych strefach zbiorników, przeważnie przyczepione są do różnych przedmiotów. Niektóre gatunki opiekują się jajami i potomstwem nosząc je na brzusznej stronie ciała.

Skorupiaki niższe

Wioślarki *Cladocera* i widłonogi *Copepoda*

To grupa drobnych i bardzo drobnych organizmów, które w większości stanowią główny składnik planktonu, choć występują również gatunki denne i pasożytnicze. Wśród wioślarek spotkać można też kilka odmian drapieżnych, z największą: *Leptodora kindtii* osiągającą długość ok. 10 mm. Jednak skorupiaki te to w większości gatunki filtratorów.

Widłonogi należą do silnie zróżnicowanej grupy skorupiaków detrytosożernych lub drapieżnych, choć występują również gatunki pasożytnicze.



Fot. Rozwielitka

Przyczepka jeziorna *Acroloxus lacustris*

Gatunek szeroko rozpowszechnionego w wodach słodkich ślimaka. Posiada muszlę płaską, czapczkowatą, w zarysie lekko asymetryczną: szczyt jest przesunięty w lewo od linii środkowej, brak skrętów. Jest ona cienkościenna, krucha, prześwitująca, delikatnie prążkowana, o ubarwieniu od żółto-szarego do jasnobrązowego. Długość: 4 – 9 mm, szerokość: 3 – 5 mm, wysokość: 1,2 – 3 mm. Stopa ślimaka jest stosunkowo długa, zaokrąglona, produkuje duże ilości śluzu. Ciało posiada barwę żółto-szarą, na głowie i grzbiecie w nieco ciemniejszym odcieniu. Przyczepka, z typowym zdrapywaczem, żywi się glonami i mikroorganizmami rozwijającymi się na różnych powierzchniach, a także obumarłymi, gnijącymi fragmentami roślin. Na porośniętych przez glony łodygach pałki wąskolistnej (*Typha angustifolia*) osobniki tego gatunku mogą występować masowo. Sezon rozrodczy rozpoczyna się wczesnym latem (w czerwcu). Jaja składane są w przezroczystych kokonach jajowych w liczbie 8 – 10 sztuk. Są przyczepiane do roślin wodnych, których część końcowa jest wyciągnięta na kształt rogu. Czas rozwoju jaja wynosi 20 – 26 dni. Rozwój prosty, wielkość osobników młodocianych: 1,2 – 3,3 mm. Długość życia: około 1 rok, osobniki młodociane dorastają jesienią i wiosną następnego roku, przystępują do rozrodu latem.



Fot. Przyczepka jeziorna

Rureczniki *Tubificidae*

To grupa skąposzczetów obejmujących kilkadziesiąt gatunków, które można spotkać na dnie zbiorników słodkich. Ich ciało pokrojem podobne jest do dżdżownicy, wykazuje wyraźną segmentację. Rureczniki oddychają całą powierzchnią ciała, a w warunkach niedotlenienia hemoglobina rozpuszczoną w osoczu, która powoduje, że rurecznik posiada barwę czerwoną, rdzawą jak też brązową. Przy masowym występowaniu, dno zbiornika przyjmuje barwę czerwono-rdzawą, a liczne kolonie wykonujące falowe ruchy dają obserwatorowi wrażenie poruszającego się dna. Cykl życiowy rurecznika zależny jest od warunków termicznych. Rozmnaża się tylko raz i ginie. Jaja składa w kokonach najczęściej w lecie (czerwiec-sierpień), ale również wiosną i jesienią – zależne jest to jednak od warunków termicznych wówczas panujących. Kokony wraz z jajami umieszcza głęboko w mule dennym, nawet 15 – 20 cm w głąb osadu. Przeżywalność młodych osobników jest mała. Najczęściej giną z powodu zbyt głębokiego umiejscowienia kokonów i długiej drogi, którą muszą przebyć na powierzchnię mułu. Jednak zbyt płytkie osadzenie kokonu stwarza okazję do ataków drapieżnych larw znajdujących się w tej strefie.

Fot. Rureczniki







ZAKOŃCZENIE

Małe zbiorniki wodne są ostoją bioróżnorodności, skupiają bardzo wiele gatunków roślin i zwierząt powiązanych gęstą siecią zależności. Jednym ze sposobów poznania ich niezwykłych życiorysów, jest hodowla w akwarium. Choć wydawać by się mogło, że lista gatunków przedstawionych w niniejszym opracowaniu jest długa, w rzeczywistości jednak jest to nikły procent gatunków roślin i zwierząt występujących w naszych wodach. Pominięte w niniejszym wydaniu drapieżne larwy ważek, wodne chrząszcze i pluskwiaki są także bardzo ciekawym obiektem hodowlanym, choć nie nadają się do wspólnego akwarium. Zachęcam do poznawania rodzimej flory i fauny przez liczne wycieczki i proste hodowle, pamiętając jednak, że każde zwierze czuje tak samo jak My.

Wydawca

Pomorska Oficyna Wydawniczo-Reklamowa
Jarosław Skrzypczak
Zamość k. Bydgoszczy
ul. Karpiowa 7, 89-200 Szubin
tel. 52 348 75 20, 607 151 282
e-mail: jarek@oficyna.bydgoszcz.pl
www.oficyna.bydgoszcz.pl

Tekst i fotografie

Kamil Piotr Szpotkowski

Redakcja

Artur Kubasik

Skład

Sylwia Ajtner

Druk i oprawa

Drukarnia Abedik Sp. z o.o.
85-861 Bydgoszcz, ul. Glinki 84
tel. 52 3 700 710, www.abedik.pl



POZnań*

Zadanie zrealizowane
przez Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej
Fundacja „Biblioteka Ekologiczna”

w ramach realizacji zadania publicznego
w obszarze ekologii i ochrony zwierząt
oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego:
Edukacja ekologiczna - ochrona przyrody
dzięki środkom budżetowym **Miasta Poznania.**

Bydgoszcz 2016

ISBN 978-83-64485-21-3