

# MIĘSOŻERNE PŁYWACZE

PRZEMYSŁAW ŻELAZKO, MICHAŁ ŚLIWIŃSKI, ANNA JAKUBSKA-BUSSE

„Byłam zmuszona do wniosku, że te małe pęcherze są w rzeczywistości tak jak żołądki trawiące i przyswajające pokarm u zwierząt”. Tak po pierwszych obserwacjach pływaczy pisała do Karola Darwina przyrodniczka Mary Treat, która zajmowała się ich biologią.

## Wbrew swojej naturze...

Terminu rośliny mięsożerne (łac. *plantae carnivorae*) po raz pierwszy użył w XVIII wieku Diderot, jednak pierwsze wzmianki o roślinach, które miałyby zjadać zwierzęta, były kwestionowane i uznawane jedynie za wytwór wyobraźni badaczy. To nikt inny, jak Karol Darwin, po wielu latach obserwacji, przeprowadzonych eksperymentach i konsultacjach, w 1875 roku

burskiego ogrodu botanicznego, niemiecki botanik i badacz flory Syberii: „Należy do tych teorii, z których śmiałyby się każdy rozumny botanik. Jeśli Anglicy wierzą w tę teorię, czynią to tylko z pietyzmu dla Darwina”. Dziś już wiemy, że rośliny owadożerne istnieją i ze względu na swoje unikatowe przystosowania do prowadzonego trybu życia, są **prawdziwym fenomenem przyrody**. Przystosowały się one do chwyt-

żadna roślina nie jest w stanie prawidłowo funkcjonować. Proces fotosyntezy u tych roślin zachodzi, jednak nie jest wystarczający do wzrostu i rozwoju. Niedobory azotu rośliny rekompensują zatem chwytając różne zwierzęta, najczęściej owady. Wyspecjalizowana budowa tych roślin oraz skomplikowane procesy trawienia i wchłaniania substancji odżywczych z ofiar są przyczyną zainteresowania naukowców i sympatyków ich uprawy.



Fot. 1. Pęd *Utricularia vulgaris* z pęcherzykami chwytynymi, fot. Przemysław Żelazko

ogłosił i udokumentował w swoim dziele „*Insectivorous plants*” istnienie przystosowań roślin do drapieżności. Po ukazaniu się tej pracy, w świecie botanicznym zawrzało, nie brakowało słów uznania, ale też i krytycznych komentarzy pod adresem skądinąd uznanego już wówczas autorytetu badacza. Tak o doniesieniu Darwina pisał Eduard August von Regel, dyrektor peters-

tania zwierząt za pomocą przekształconych w aparaty łowne liści, które umożliwiają im pobieranie pokarmu zwierzęcego, a zawarte w nich enzymy hydrolityczne trawią ciało zwierząt w celu pozyskania z niego związków azotu i fosforu. Dzieje się tak dlatego, iż rośliny mięsożerne rosną często na torfowiskach, w miejscach ubogich w łatwo przyswajalne związki azotu, bez których

## Przegląd rodzimych gatunków

Rodzaj pływacz *Utricularia* należy do rodziny pływaczowatych *Letibulariaceae*. Na świecie można spotkać około 220 gatunków z tego rodzaju, w Polsce występuje tylko pięć: pływacz zwyczajny *Utricularia vulgaris*, średni *U. intermedia*, drobny *U. minor*, zachodni *U. australis* i krótkoostrogowy *U. ochroleuca*. **Pływacz zwyczajny** wytwarza zanurzone w wodzie pędy o długości 30-100 cm, podczas kwitnienia zlokalizowane blisko lustra wody. Od kwietnia do sierpnia, na 20 cm ponad powierzchnię wody wystają efektowne żółte kwiatostany, zapylane przez owady. W Polsce występuje dość powszechnie na niżu, rzadko w górach. Jego siedliskiem są wody stojące, najczęściej niewielkie, płytkie, eutroficzne zbiorniki, np. rowy, stawy, starorzecza, lub torfowiska. Rozmnaża się również wegetatywnie przez fragmentację pędów lub za pomocą turionów<sup>1</sup>, które jesienią opadają na dno zbiornika, aby wiosną rozwinąć się w nową roślinę. Obecnie nie jest objęty

1. Turion (łac. *turio*, pąk zimowy, pąk przetrwalny, zimujące pąki śpiące) – forma rozmnażania i przetrwalnikowa wielu roślin, głównie wodnych.

ochroną prawną. **Pływacz średni** to rzadszy gatunek we florze Polski, objęty ochroną ścisłą. Występuje głównie na północy kraju, rzadko na niżu, jego siedliskiem są przede wszystkim wody różnych typów torfowisk, przede wszystkim przejściowych. Preferuje umiarkowane naświetlenie oraz gleby o odczynie obojętnym, lub zasadowym. Charakteryzuje się dwoma typami pędów, zielonymi, pływającymi o długości 10-20 cm (prawie pozbawionymi pęcherzyków) oraz bezzieleniowymi o długości 3-20 cm, pogrążonymi w mule z dużą ilością pęcherzyków chwytnych. Jego poczwrowate kwiaty są lekko żółtawe. **Pływacz drobny** tworzy łodygę zróżnicowaną na zieloną część pływającą oraz zakorzeniającą się w mule bezzieleniową. Na pędzie wykształca charakterystycznie widlasto-podzielone liście z pęcherzykami chwytymi. W okresie od czerwca do września tworzy 2-6 kwiatów zebranych w małe grona. Również ten gatunek w niekorzystnych warunkach wytwarza turiony. W Polsce występuje na rozproszonych stanowiskach na niżu, rzadziej w górach, w wodach torfowisk przejściowych, dołów potorfowych oraz zatorfionych lub zabagnionych miejscach z utrudnionym odpływem wody. **Pływacz zachodni** wyróżnia się tym, że posiada bardzo liczne pęcherzyki, osiągające do 2,5 mm długości. Może występować na niżu, w mezotroficznym, stojących wodach, najczęściej dołach potorfowych. Jego kwiaty są cytrynowo-żółte, wykształcają się od czerwca do sierpnia. Natomiast **pływacz krótkoostrogowy** to gatunek subatlantycki, bardzo rzadko występujący w mezotroficznym wodach Polski północnej. Wytwarza dwa typy łodyg, zielone o długości do 70 cm z drobnymi, zaostrzonymi i orzęsionymi łatkami listkami oraz pędy bezbarwne z 1-3 pęcherzykami. Kwitnie od czerwca do sierpnia.

#### Pożerają owady

Urządzenia chwytne u pływaczy *Utricularia* są zlokalizowane na pędzie, kształtem przypominają niewielkich rozmiarów pęcherzyki. Pułapki najczęściej są niewielkie (o średnicy 0,5-3 mm) z klapką otwierającą się tylko do wnętrza (Podbielkowski i in., 2003). Liczba pęcherzyków zależy od ga-



Fot. 2. Kwiaty pływacza zwyczajnego, fot. Przemysław Żelazko

tunku, zwykle są one osadzone po obu stronach pędu, mają różne kształty i wielkość. Z przodu widoczny jest zwężony przedsionek z małym uszczelnionym otworem, który zamyka ruchoma klapka, a hermetyczność tego skomplikowanego wytworu zapewnia śluz wydzielany przez gruczoły śluzowe. Mechanizm działa podobnie jak „drzwiczki na zawiasach”, które otwierają się tylko do środka. Ofiarami konstrukcji chwytnych pływaczy najczęściej są drobne bezkręgowce wchodzące w skład zooplanktonu. Zwierzęta są wabione w pobliże pułapek słodką wydzielaną gruczołom rozmieszczonych na powierzchni klapki, następnie za pomocą szczecinek spustowych są zasysane do wnętrza i trawione przez enzymy hydrolityczne produkowane przez gruczoły trawienne wewnątrz pęcherzyka (Haeupler i in. 2000). W zależności od wielkości owada odżywianie trwa od kilku godzin do kilku dni, a składniki odżywcze są wchłaniane przez te same gruczoły. Niestrawione resztki organizmów pozostają w pułapce. Charakterystyczny brunatny kolor pęcherzyki zawdzięczają wytwarzanemu przez nie wraz z enzymami proteolitycznymi kwasowi benzoosowemu (Podbielkowski i in. 2003). Po pewnym czasie w pęcherzykach ponownie wytwarza się podciśnienie i pułapka jest gotowa do kolejnych łowów. Cały proces tworzy powtarzający się ciąg, który można określić jako „aktywne, powolne wyrzucanie – pasywne, szybkie ssanie”.

#### Występowanie w regionie

Na Dolnym Śląsku, pływacze nieustannie traktowane są przez botaników jako gatunki pospolite, niektórzy twierdzą wręcz, że pływacz zwyczajny występuje w każdym przydrożnym rowie. Być może w okresie przedwojennym jeszcze tak było, jednak przemiany środowiska naturalnego zdecydowanie niekorzystnie wpływają na dolnośląskie populacje tych roślin. Efektem braku wiedzy o aktualnych stanowiskach pływaczy było wpisanie w 2003 roku, 4 z 5 występujących na Dolnym Śląsku gatunków, na regionalną Czerwoną listę roślin z niską kategorią zagrożenia (tylko pływacz mniejszy posiada kategorię VU - narażony, pozostałym przydzielono kategorię DD - brak dostatecznych danych) (Kącki i in. 2003) i jest to znak, że wymagają bardziej szczegółowych badań, które w województwie dolnośląskim nie były dotychczas prowadzone. Na fakt, że pływacze są bardziej zagrożone, wskazuje Czerwona lista roślin naczyniowych Polski, na której pływacz mniejszy, zachodni i pośredni posiadają kategorię V - narażony na wymarcie, a pływacz krótkoostrogowy nawet E - wymierający (Zarzycki i in. 2006). Ma to związek ze zmniejszaniem się arealu właściwych im rodzajów siedlisk, szczególnie związanych z podłożem torfowym. Jedynie pływacz zwyczajny ma niższe wymagania siedliskowe i może występować w stawach



i starorzeczach dużych rzek, mimo tego nie jest gatunkiem częstym. Pod względem fitosocjologicznym, torfowiskowe pływacze są charakterystyczne dla klasy *Utricularietea intermedio-minoris*, w której definiują zespoły *Scorpidio-Utricularietum minoris* lub *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* - roślinność mezo- i dystroficznych zagłębień w kompleksach mszysto-turzycowych torfowisk, z kolei pływacz zwyczajny jest gatunkiem diagnostycznym dla klasy *Potametea* - zbiorowisk makrofitów w mezo- i eutroficznych wodach śródlądowych. Od początku XX wieku, na Dolnym Śląsku poznano ponad 100 stanowisk pływaczy (Schube 1903, Schube i Schalow 1903-1934), niestety, dane zawarte w Atlasie rozmieszczenia roślin naczyniowych Polski nie różnicują stanowisk na historyczne i aktualne, a ostatnie dane, które zostały włączone do atlasu pochodzą sprzed 2000 roku. Wiele nowych obserwacji nie zostało jeszcze opublikowanych przez naukowców, tymczasem areal występowania tych gatunków w regionie prawdopodobnie drastycznie się kurczy. Stosunkowo dużo informacji jest o stanowiskach pływaczy zwyczajnego i drobnego, znacznie rzadsze są pływacze pośredni i zachodni, a unikatowy jest krótkoostrogowy, który w regionie prawdopodobnie posiada już tylko stanowiska historyczne. Po 2010 roku potwierdzono zaledwie kilka stanowisk pływaczy, m.in. z rejonu rezerwatów przyrody „Torfowisko Borówki”, „Czarne Stawy” koło Chocianowa, użytku ekologicznego „Święte Jezioro” niedaleko Ławszowej, z proponowanego użytku ekologicznego „Pływacz” koło Bolesławca, śródleśnych torfowisk koło Przemkowa i z parku przy ul. Mącznej we Wrocławiu. Z pewnością wiele miejsc występowania pływaczy pozostaje nieodkrytych w rejonie Borów Dolnośląskich, Stawów Miłickich i dolinie Odry, nie wiadomo też czy ich dawne stanowiska pozostają aktualne, czy dawno już zaniknęły. Pływacze są zapewne dużą rzadkością w południowej części województwa, skąd w okresie powojennym nie były już podawane. Większość z dotychczas znanych stanowisk łatwo można uznać za historyczne, dlatego należałoby rozpocząć kompleksowe badania

nad dolnośląskimi populacjami wszystkich gatunków pływaczy.

### Wdzięczny obiekt badań naukowych

Szczególne przystosowania pływaczy do chwytania i trawienia organizmów zwierzęcych są przyczyną zainteresowań badaczy na całym świecie. W literaturze można znaleźć dość obszerne, ale nadal niewyczerpujące tematu, dane na temat budowy anatomicznej oraz morfologii tych roślin. Pomocne w tej kwestii stały się, bardzo modne w dzisiejszych czasach, techniki biologii molekularnej. Zespół amerykańskich badaczy z Uniwersytetu w Buffalo, pod kierunkiem doktora Victora Alberta w ramach projektu „Encode”, najnowsze wyniki swoich badań przedstawił na łamach prestiżowego czasopisma „Nature”. Z danych tych wynika, że duża część materiału genetycznego pływacza karłowatego (*Utricularia gibba*) jest temu organizmowi „zupełnie niepotrzebna”. Wyniki te są sprzeczne z dotychczasową wiedzą na temat struktury genomu. U innych organizmów żywych tzw. niekodujące (śmiecio-we) DNA stanowi około 98% całego materiału genetycznego. Pływacz karłowaty okazał się interesującą rośliną modelową, która nie zaśmieca swojego genomu. Po zsekwencjonowaniu genomu tego gatunku okazało się, że jest on bardzo mały i liczy jedynie 80 mln par zasad, dla porównania genom człowieka zawiera 3,2 mld par zasad. Badania w tym zakresie wciąż trwają, a naukowcy chcą dowiedzieć się, dlaczego jedne rośliny posiadają olbrzymie ilości niekodującego DNA, podczas gdy inne ich nie posiadają (Ibarra-Laclette i in. 2013). Nowe badania z zakresu fizjologii skupiają się na poznaniu ścieżki szlaków metabolicznych oraz mechanizmu transportu wody, soli mineralnych i związków organicznych w pęcherzykach chwytanych (Juang i in. 2011). Eksperymenty dotyczące biomechaniki pułapek pływaczy są bardzo skomplikowane i wymagają prowadzenia badań interdyscyplinarnych. Uzyskane dotychczas wyniki badań częściowo pozwoliły rozszyfrować fizjologiczny mechanizm otwierania i zamykania aparatu chwytanego, możliwy dzięki różnicy ciśnienia panujących

wewnątrz i na zewnątrz pułapki (Singh i in. 2011). Najnowsze trendy badań fizykochemicznych nad pływaczami skupiają się na biologii ich rozmnażania, w szczególności biologii zapylania. Oprócz prac laboratoryjnych prowadzi się również obserwacje terenowe, zwłaszcza badania geobotaniczne na torfowiskach, wciąż traktowanych jako księga historii życia na Ziemi. Pomimo opracowanej systematyki pływaczy, dokładne oznaczenie konkretnych gatunków w terenie jest bardzo trudne, możliwe wyłącznie podczas ich kwitnienia. Rozpoznanie liczebności dolnośląskich populacji pływaczy pozwoli na weryfikację statusu ich zagrożenia w regionie i rozważenie sytuacji wprowadzenia ich uprawy zachowawczej. W zakresie ekologii dużą uwagę poświęca się fizykochemicznemu badaniu wody i gleby, gdyż analiza siedliskowa pozwala na obranie kierunku aktywnej ochrony gatunkowej, uprawy i ochrony biotopów roślin owadożernych. Dzięki nim wiadomo już, że eutrofizacja naturalnych stanowisk bardzo negatywnie wpływa na liczebność populacji pływaczy. Reasumując, można z pewnością stwierdzić, że pływacze są wdzięcznym obiektem badań, a ich biologia wciąż kryje sporo tajemnic, które czekają na swoich odkrywców.

### Ciekawostki

- Nazwa rodzajowa pływaczy pochodzi od łacińskiego słowa *utriculus*, co oznacza pęcherzyk, woreczek.
- Ruch klapki pułapki pływaczy trwa 1/160 sekundy i jest jednym z najszybszych znanych ruchów w świecie roślin.
- Wśród pływaczy występują również gatunki epifityczne, które występują w lasach równikowych. Pływacze Humboldta *Utricularia humboldtii* można odnaleźć w wodnych cysternach bromelii.
- Po nieudanym przechwyceniu owada, pułapka jest ponownie gotowa do działania w przeciągu 20-30 minut.

MGR PRZEMYSŁAW ŻELAZKO

DR MICHAŁ ŚLIWIŃSKI

DR HAB. ANNA JAKUBSKA-BUSSE

Literatura dostępna w Redakcji