

Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic *Charatea*

Kod Physis: (22.12 lub 22.15) x 22.44

Definicja

Są to naturalne zbiorniki wód oligo- i mezotroficznych, o umiarkowanej lub wysokiej zawartości elektrolitów, w których ramienice (*Charophyta*) stanowią dominującą grupę roślin porastających dno zbiornika – tzw. łąki podwodne – często o charakterze jednogatunkowych agregacji. Jeziora te charakteryzują się dużą przezroczystością i zazwyczaj szmaragdowozielonym kolorem wody spowodowanym jej czystością oraz dużą ilością jonów wapnia. Wobec dużej przezroczystości wód ramienice mogą wegetować na znacznych głębokościach i łąki ramienicowe zajmują często duże powierzchnie dna zbiornika. Łąki te są zbudowane albo wyłącznie przez ramienice, albo tworzą zbiorowiska z niewielkim udziałem przedstawicieli innych grup systematycznych hydromakrofitów.

Charakterystyka

Ramienice są dużymi glonami, pokrojem przypominającymi niektóre wodne rośliny naczyniowe, dość pospolitymi w rozmaitych typach ekosystemów wodnych. Występują one w róż-



nych typach zbiorników wód stojących lub o słabym ruchu wody. W zbiornikach okresowych lub nowo powstałych często tworzą pionierskie zbiorowiska roślinne kolonizujące dno zbiornika. W wodach eutroficznych ramienice są eliminowane z większych głębokości z powodu niedoboru światła, a w miejscach płytszych muszą konkurować z innymi hydromakrofitami. W efekcie zbiorowiska roślinne przez nie budowane zajmują w zbiornikach eutroficznych tylko niewielkie powierzchnie dna na małych głębokościach lub towarzyszą one zbiorowiskom roślin naczyniowych. Natomiast na dnie jezior oligo- i mezotroficznych o wysokiej przezroczystości wód i umiarkowanej (22.12) lub dużej zawartości wapnia (22.15) wykształcają się trwałe zbiorowiska złożone głównie z ramienic. Te fitocenozy, często określane mianem „podwodnych łąk ramie-



Typowe jezioro ramieniowe–Jezioro Marta w Drawieńskim Parku Narodowym (Fot. M. Kraska)

nicowych”, mogą być jedno- lub wielogatunkowe, złożone z przedstawicieli rodzajów: ramienica *Chara*, krynicznik *Nitella*, rozsocha *Tolypella*, krynicznicza *Nitellopsis*, lichnotamnus *Lichonothamnus*. Ich biomasa i zawartość pierwiastków biogennych są porównywalne lub nawet wyższe niż u roślin naczyniowych. Ponieważ niektóre gatunki ramienic są zimotrwałe, przetrzymywanie nutrientów w biomasie roślinnej wykracza poza sezon wegetacyjny. Ponadto wykazano, że ramienice wolniej ulegają rozkładowi niż rośliny naczyniowe – z powodu wysokiej zawartości wapnia inkrustującego komórki ramienic. Pobieranie nutrientów z osadów – powszechnie obserwowane u roślin naczyniowych – u ramienic nie odgrywa tak istotnej roli, gdyż są one przymocowane do podłoża tylko chwytnikami. Ramienice mogą także pośrednio wpływać na krążenie nutrientów w jeziorach. Wykorzystywanie węglanów jako źródła węgla w czasie fotosyntezy jest połączone z wytrącaniem wapnia, sprzyjając unieruchomieniu fosforu przez wiązanie w nierozpuszczalnych związkach wapnia lub sorpcję na sedymentujących cząstkach mineralnych. Zwarte łąki ramienic powodują dobre natlenienie powierzchniowej warstwy osadów dennych, powstrzymując uwalnianie biogenów. Ponadto gęste łąki ramienic ograniczają resuspensję osadów, w konsekwencji blokując to ważne dla organizmów planktonowych wewnętrzne źródło biogenów. Podwodne łąki ramienic mogą więc funkcjonować jako pułapki dla nutrientów.

Z drugiej strony występowanie ramienic jest uzależnione od wielu czynników fizycznych i chemicznych, takich jak głębokość, charakter dna, przenikalność światła, stężenia związków biogennych, zanieczyszczeń i in. Większość ramienic nie toleruje stężenia fosforanów w wodzie przekraczającego 0,02 mg/l.

Ramienice są dobrymi wskaźnikami jakości wód. Jednak wiedza na temat rozprzestrzenienia się i występowania bentosowej roślinności ramienicowej wymaga uzupełnienia. Wiemy, że jeśli chodzi o gospodarkę wodną, to zbiorniki te są uzależnione od wahań poziomu wody i od działalności człowieka.

Uwaga: oznaczanie ramienic wymaga obserwacji plechy, wraz ze stwierdzeniem obecności i charakteru okorowania oraz aparatu reprodukcyjnego. Gatunki mogą być jedno- lub dwupienne. Bardzo ważnym jest zebranie osobników w fazie generatywnej.

Podział na podtypy

Kryterium podziału związane jest ze stopniem zmineralizowania i trofią wód, powodującymi zasiedlanie jezior przez przedstawicieli różnych gatunków. Część występujących w Polsce przedstawicieli ramienic, głównie z rodzaju *Chara*, wymaga wód o silnym zmineralizowaniu, bogatych w duże ilości wapnia niezbędnego do inkrustacji komórek okorowania. Wody te mają wyraźne zasadowe odczyn – pH od 7,0 do 9,0. Natomiast czyste zbiorniki o umiarkowanej zawartości wapnia i odczynie wód zbliżonym do obojętnego – pH od 6,0 do 8,0 – są zazwyczaj

zasiedlane przez ubogie gatunkowo zbiorowiska z dominacją kryniczników. W efekcie można wyodrębnić dwa podtypy:

- **3140-1 – Zbiorowiska ramienic ze związku *Charion fragilis* w silnie zmineralizowanych, zasadowych wodach oligo- i mezotroficznych.**

Zbiorowiska tworzone głównie przez różne gatunki z rodzaju *Chara*, zazwyczaj inkrustowane węglanem wapnia i występujące w wodach obojętnych lub zasadowych, bogatych w wapń.

- **3140-2 – Zbiorowiska ramienic ze związku *Nitellion flexilis* w słabo zmineralizowanych wodach oligo- i mezotroficznych.**

Zbiorowiska tworzone głównie przez kryniczniki (*Nitella*), z reguły nieinkrustowane węglanem wapnia i występujące w wodach z małą ilością elektrolitów i odczynem od umiarkowanie kwaśnego do lekko zasadowego.

Umiejscowienie typu w polskiej klasyfikacji fitosocjologicznej

Zbiorowiska makrofitów na dnie oligo- i mezotroficznych zbiorników wodnych złożone głównie lub niemal wyłącznie z okazałych glonów należących do ramienic.

Klasa *Charetea*

Rząd *Charetalia*

Związek *Charion fragilis*

Zespoły:

Charetum tomentosae

Charetum contrariae

Charetum rudis

Charetum asperae

Charetum jubatae

Charetum aculeolatae

Charetum strigosae

Nitellopsidatum obtusae

Charetum fragilis

Charetum* (= *Magnocharetum*) *hispidae

Charetum polyacanthae

Charetum tenuispinae

Charetum vulgare

Związek *Nitellion flexilis*

Zespoły:

Charetum coronatae

Nitelletum mucronatae

Nitelletum flexilis

Nitelletum syncarpae

Nitelletum gracilis

Nitelletum opacae

Bibliografia

BERNATOWICZ S., WOLNY P. 1974. Botanika dla limnologów i rybaków. PWRiL Warszawa. ss. 518.

- BRZEG A., WOJTERSKA M. 1996. Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Wielkopolski wraz z oceną stopnia ich zagrożenia. *Bad. Fizj. Pol. Zach.*, Ser. B. 45: 7–40.
- DAJBROWSKA B., GOSZCZYŃSKI J. 2000. Hydrofity Strugi Siedmiu Jezior na terenie Parku Narodowego Bory Tucholskie. W: Banaszak J., Tobolski K. (red.) *Park Narodowy Bory Tucholskie*. Wyd. Uczelniane Akademii Bydgoskiej, wyd. II, Bydgoszcz, 245–259.
- DAŃBSKA I. 1952. Ramienice okolic Poznania. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 21 (3): 335–368.
- DAŃBSKA I. 1964. Charophyta—Ramienice. *Flora słodkowodna Polski* T. 13. PWN, Warszawa, ss. 126.
- DAŃBSKA I. 1966. Zbiorowiska ramienic Polski. *PTPN, Prace Kom. Biol.*, 31 (3), Poznań, ss. 75.
- DAŃBSKA I., MICHNA I. 1967. Ramienice Pojezierza Drawskiego. *Bad. Fizj. Pol. Zach.*, 20: 169–171.
- DAŃBSKA I., 1969. Ramienice kompleksu jezior „Wielkie Mamy”. *Bad. Fizj. Pol. Zach.*, 22: 151–160.
- DAŃBSKA I. 1971. *Tolypella glomerata* (Desvaux) v. Leonhardi, nowy dla Polski gatunek z rodziny *Characeae*. *Bad. Fizj. Pol. Zach. Ser. B.* 24: 275–279.
- GĄBK A M., PEŁECHATY M. 2003. Nowe stanowisko *Charaetum polyacanthae* Dańska 1966 ex Gąbka et Pełechaty hoc loco w Wielkopolsce. *Bad. Fizj. Pol. Zach.*, Ser. B. 52: 109–112.
- FORSBERG C. 1965. Environmental conditions of swedish *Charophytes*. *Symb. Bot. Upsal.*, 18 (4): ss. 67.
- HUTOROWICZ A. 1997. Ramienice wód północno-wschodniej Polski. 1. *Chara strigosa* A. Br. Ramienica szczecińska – budowa morfologiczna i występowanie. *Komunikaty Rybackie* 1997, nr 3: 8–9.
- HUTOROWICZ A. 1997. Ramienice wód północno-wschodniej Polski. 2. *Chara fragilis* Desvaux – ramienica krucha. *Komunikaty Rybackie* 1997, nr 6: 11–13.
- HUTOROWICZ A. 1998. Ramienice Polski północno-wschodniej. *Nitellopsis obtusa* (Desvaux) J. Groves 1919 – krynicznicza tępa. *Komunikaty Rybackie* 1998, nr 6: 26.
- KARCZMARZ K. 1970. Ekologia i zbiorowiska ramienic (*Charales*) Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego – [Stonewort (*Charales*) ecology and communities in the lake district of Łęczna and Włodaw]. VIII Zjazd hydrobiologów polskich w Białymstoku, Warszawa, PTH: 62–63.
- KRASKA M., PIOTROWICZ R. 1998. Roślinność jezior Drawieńskiego Parku Narodowego. W: *Operat ochrony ekosystemów wodnych Drawieńskiego Parku Narodowego*. Wykonano w Zakładzie Ochrony Wód UAM, Poznań (mscr.).
- KRASKA M., PIOTROWICZ R., SZYPER H., SZELAG-WASIELEWSKA E., GOŁDYŃ R., & KLIMASZYK P. 2002. Variability of trophic state and vegetation in lakes of Drawieński National Park (Northern Poland), *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 28, (2), 900–904.
- KRAWIECOWA A. 1954. W sprawie ochrony jezior lobeliowych na Pomorzu – Pour la protection des lacs du type *Lobelia* en Poméranie. *Ochrona przyr.*, 22: 160–166.
- KUFEL L., KUFEL I. 2002. *Chara* beds acting as nutrient sinks in shallow lakes—a review. *Aquatic Botany* 72: 249–260.
- KUFEL L., OZIMEK T. 1996. Can *Chara* control phosphorus cycling in Lake Luknajno (Poland)? *Hydrobiologia*, 275/276: 277–283.
- PIECZYŃSKA E. 1988. Rola makrofitów w kształtowaniu trofii jezior. *Wiad. ekol.*, 34: 376–404.
- PEREYRA-RAMOS E. 1981. The ecological role of *Characeae* in lake littoral. *Ekol. pol.*, 29: 167–209.
- PODBIELKOWSKI Z., TOMASZEWICZ H. 1996. *Zarys hydrobotaniki*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, ss. 531.
- REJEWSKI M. 1981. Roślinność jezior rejonu Łaski w Borach Tucholskich. *Wyd. UMK, Toruń*, ss. 178.
- VAN DEN BERG M. S., COOPS H., SIMONS J., DE KEIZER A. 1998. Competition between *Chara aspera* and *Potamogeton pectinatus* as a function of temperature and light. *Aquatic Botany* 60: 241–250.
- VAN DEN BERG, M. S. COOPS H., SIMONS J., PILON, J. 2002. A comparative study of the use of inorganic carbon resources by *Chara aspera* and *Potamogeton pectinatus*. *Aquatic Botany* 72: 219–233.

Ryszard Piotrowicz

Zbiorowiska ramienic ze związku *Charion fragilis* w silnie zmineralizowanych, zasadowych wodach oligo- i mezotroficznych

Kod Physis: 22.15 X 22.441

Cechy diagnostyczne

Cechy obszaru

Siedlisko to obejmuje środowiska wodne: jeziora, stawy, zbiorniki poeksploatacyjne itp. o zmiennej głębokości (od kilku cm do kilkudziesięciu metrów). Środowiska te występują na całym obszarze Polski, ale tylko w rejonach, gdzie duża ilość wapnia w podłożu zlewni determinuje całą geochemię krajobrazu, gdyż jest on niezbędny dla prawidłowego rozwoju tych glonów. Zawartość Ca w plechach większości ramienic z rodzaju *Chara* może przekraczać nawet 30% ich suchej masy. Z powodu wysokiego stężenia jonów wapnia (często ponad 30 mg/l) wody tych zbiorników charakteryzują się podwyższoną twardością i odczynem pH zawsze >7,0, a zazwyczaj pomiędzy 7,5 a 9,0. Poza wysokim zmineralizowaniem siedliska te wykazują preferencję do dobrego nasłonecznienia i czystych, dobrze natlenionych wód oligo-mezotroficznych, z reguły niezanieczyszczonych i o małej zawartości azotanów, a zwłaszcza fosforanów. Wody te mogą być pochodzenia opadowego lub pochodzić z zasilania zbiorników ciekami i wodami podskórnymi. Charakter podłoża nie ma decydującego znaczenia – obserwuje się rozwój ramienic zarówno na podłożu mineralnym – piaszczystym, żwirowym czy nawet kamienistym – jak i organicznym – gytia wapienna, a nawet torfy. Jednak obserwuje się wyraźne preferowanie charakteru podłoża przez poszczególne gatunki.

Fizjonomia i struktura zbiorowiska

Roślinność pionierska, światłolubna, niektóre zbiorowiska ramienic rozwijają się na brzegach zbiorników wodnych, podczas gdy inne rozwijają się na większych głębokościach. Niekiedy ramienice mogą tworzyć najgłębiej schodzący pas roślinności makrofitowej, tworząc czasami rozległe podwodne łąki lub kobierce roślin o niewielkiej wysokości. Łąki te często są bardzo zwarte i jednogatunkowe lub o niewielkiej liczbie gatunków. Jest to jedna z zasadniczych cech odróżniających je od zbiorowisk budowanych przez rośliny wyższe. W jeziorach tego typu roślinność o liściach pływających i wynurzona jest zazwyczaj słabiej wykształcona i zwykle występuje tylko fragmentarycznie lub wąskim pasem wzdłuż brzegów jeziora. Jednak wśród ramienic mogą rozwijać się hydrofity naczyniowe, takie jak: rdestnice (*Potamogeton* sp.), wywłóczniki (*Myriophyllum* sp.) czy rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*. Szczególnie w sytuacji, gdy dochodzi do wzrostu trofii wód, rozpoczyna się inwazja, tych hydrofitów

i w zbiorowiskach ramienic może przejściowo współistnieć roślinność należąca do różnych typów siedlisk.

Reprezentatywne gatunki

Gatunki charakterystyczne zespołów oraz niektóre gatunki ze związku *Potamnion* (UE 3150) np. rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*.

Odmiany

Zmienność w ramach związku *Charion fragilis* wynika głównie ze zmienności warunków siedliskowych związanych ze zróżnicowaniem głębokości i ilości docierającego światła. Wody o dużej przezroczystości mogą być zasiedlone przez ramienice do znacznych głębokości – nawet do kilkudziesięciu metrów, w jeziorach niżowych ta głębokość tylko sporadycznie przekracza 10 m. Najgłębiej (zazwyczaj na głębokości od 3 do około 7 m) można obserwować (niekiedy na dużych powierzchniach) zespół *Nitellopsidetum obtusae* i rzadziej *Charetum rudis* oraz *Charetum tomentosae*. W wodach nieco płytszych, przejrzystych, silnie zasadowych i na podłożu organicznym wykształcają się fitocenozy zespołu *Charetum hispidae* (= *Magnocharetum*), asocjacji wielogatunkowej tworzącej zróżnicowane pod względem fizjonomicznym zbiorowisko. Na podłożu mineralnym w dużych twardowodnych niezanieczyszczonych zbiornikach rozwijają się jednowarstwowe łąki należące do zespołów *Charetum asperae* i *Ch. contrariae*, które zajmują niekiedy znaczne powierzchnie. W stojących lub słabo płynących wodach na dnie rowów, kanałów, stawów, ale także jezior o wodach od słabo kwaśnych do silnie zasadowych i na podłożu organicznym rozwijają się fitocenozy zespołów *Charetum fragilis* i *Ch. vulgaris*.

W płytkich wodach obojętnych do słabo zasadowych (pH 7 do 7,5), mezotroficznych do eutroficznych, możliwe jest występowanie zespołów ramienic w sąsiedztwie lub z udziałem elodeidów i roślin o liściach pływających po powierzchni wody, np. *Nitellopsidetum obtusae* z licznym udziałem rogatek sztywnego *Ceratophyllum demersum*.

Możliwość pomyłki

Poprzez swoją fizjonomię i obecność gatunków charakterystycznych, często wyłącznych, pomyłka z innymi typami siedlisk jest trudna. Jednakże wewnątrz siedliska rozróżnienie pomiędzy zespołami może nastrożać wiele trudności ze względu na podobieństwo pomiędzy różnymi ramienicami i ich zmienność siedliskową.

Identyfikatory fitosocjologiczne

Zbiorowiska wód oligo-mezotroficznych, zasadowych, stałych, bogatych w wapń:

Związek *Charion fragilis*

Zespoły: ***Charetum tomentosae*, *Charetum contrariae*, *Charetum rudis*, *Charetum asperae*, *Charetum jubatae*, *Charetum aculeola-***

***tae*, *Charetum strigosae*, *Nitellopsidetum obtusae*, *Charetum fragilis*, *Charetum hispidae*, *Charetum polyacanthae*, *Charetum tenuispinae*, *Charetum vulgare*.**

Dynamika roślinności

Spontaniczna

Niektóre gatunki ramienic są wieloletnie, inne jednoroczne. Mogą się one rozmnażać płciowo, na drodze oogamii, oraz wegetatywnie przez tzw. bulwki. Zarówno oospory, jak i bulwki są organami przetrwalnymi umożliwiającymi szybką kolonizację siedliska w korzystnych warunkach. Istotną rolę w tym procesie odgrywa także dynamika sezonowa, większość gatunków rośnie przez cały sezon wegetacyjny ale są też gatunki wiosenne czy zimowe. Gatunki, które mają krótki cykl życiowy i pojawiają się wczesną wiosną, np. w wysychających latem zbiornikach okresowych, mogą się utrzymywać w takich ekosystemach przez dłuższy czas, jeśli wygrywają konkurencję o światło lub zasoby pokarmowe z innymi roślinami. W środowisku bogatym w węglan wapnia również gatunki ramienic o dłuższym okresie wegetacji szybko kolonizują podłoże, co prowadzi do ukształtowania się trwałych zbiorowisk o niewielkiej liczbie gatunków. W zbiornikach tych może wytworzyć się równowaga pomiędzy roślinnością wyższą i ramienicami, zapewniająca utrzymanie tych ostatnich w charakterze „charakterystycznych” dla niższego piętra zespołów roślin wodnych. Ale naturalna sukcesja sprawia, że zbiorowiska te ewoluują i występowanie ramienic jest stopniowo ograniczane.

Powiązana z działalnością człowieka

W sytuacji, gdy dochodzi do wzrostu żyzności wód, konkurencja o światło faworyzuje gatunki o dużych rozmiarach, szczególnie w głębszych częściach biotopów. Mniejsze *Charophyta* mogą się utrzymać tylko w płytszych miejscach. Ponadto zmniejszenie przejrzystości wód, wypływanie zbiornika i zacienianie przez inne hydromakrofity prowadzi do znacznego ograniczenia zasięgów występowania tych zbiorowisk roślinnych. Część gatunków ramienic wykazuje dużą zdolność adaptacji, tolerancję dla względnie dużej rozpiętości pH i zawartości soli mineralnych w wodzie. Wiele znanych z literatury stanowisk występowania ramienic to właśnie takie niewielkie, fragmentarycznie wykształcone fitocenozy, położone zazwyczaj w obrębie innych siedlisk.

Siedliska przyrodnicze pokrewne lub przylegające

Opisywany tutaj podstawowy typ siedliska odpowiada jedynie niewielkiej części możliwych lokalizacji ramienic, które bardzo często występują jako towarzyszące – głównie w zbiornikach eutroficznych – w zakorzenionych zbiorowiskach

roślin wodnych należących do związków *Potamogeton* (UE 3150) i *Nymphaeion albae* (22.431). Sporadycznie ramienice spotyka się też w trzcinowiskach (53.1), turzycowiskach (53.2), torfowiskach nakredowych (UE 7210*) czy torfowiskach zasadowych (UE 7230).

Z drugiej strony, niektóre gatunki, np. *Chara delicatula*, są spotykane w słabo kwaśnych wodach zbiorników z roślinnością z klasy *Littorelletea uniflorae* (UE 3110, UE 3130). W wodach słonych i stonawych na wybrzeżu Bałtyku rozwijają się zbiorowiska należące do związku *Ruppion maritima* (11.41) z licznym udziałem ramienic – *Chara canescens*, *Ch. baltica* czy *Tolypella nidifica* (UE 1160).

Rozmieszczenie geograficzne i mapa rozmieszczenia

Ramienice występują w wodach różnego typu na terenie całego kraju i taki jest potencjalny zasięg siedliska w Polsce. Jednak podwodne łąki ramienicowe rozwijają się zazwyczaj tylko w stosunkowo czystych wodach jezior otoczonych naturalnymi zlewniami leśnymi, o niewielkiej dostawie materii organicznej. Takie zbiorniki występują na terenach pojeziernych ukształtowanych w czasie ostatniego zlodowacenia.



Znaczenie ekologiczne i biologiczne

Występowanie łąk ramienicowych jest uznawane za wskaźnik dobrej jakości wody. Zwarte łąki ramienic powodują dobre natlenienie wód naddennych i powierzchniowej warstwy osadów, sprzyjając unieruchomieniu biogenów przez ich wiązanie w nierozpuszczalnych węglanach lub sorpcję na sedymentujących cząstkach mineralnych. Roślinność ta jest ulubionym miejscem tarła dla ryb, w tym także siei i sielawy. Ryby te, należące do łososiowatych i wymagające czystych wód, występują w dużych i głębokich jeziorach ramienicowych. Składają one ikrę w okółkach rozwidleń plechy tych glonów, gdzie ikra ma dobre warunki tlenowe.

Wytrącanie dużych ilości węglanu wapnia przez ramienice przyczynia się do formowania się pokładów kredy jeziornej i – w skali geologicznej – do wypłykania jezior.

Gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej

Zalotka większa *Leucorhinia pectoralis*, koza *Cobitis taenia*.

Gatunki z I załącznika Dyrektywy Ptasiej

Brak.

Stany, w jakich znajduje się siedlisko

Siedlisko to jest niezbyt często spotykane w różnych częściach kraju i jest bardzo zróżnicowane z racji różnorodności zbiorników wodnych, w których żyją ramienice, ich głębokości, przejrzystości i jakości wody, powierzchni i zmienności sezonowej zbiorników. Za stany uprzywilejowane należy uznać wszystkie zbiorniki, w których podwodne łąki ramienicowe stanowią dominującą formę roślinności. Stany z licznym udziałem innych hydromakrofitów, często bogatsze florystycznie lub tworzące mozaikę zbiorników roślinnych różnego typu, stanowią formy przekształcone, które mogą być potencjalnie odtworzone w przypadku przywrócenia pierwotnych cech fizyczno-chemicznych wód.

Tendencje do przemian w skali kraju i potencjalne zagrożenia

Niektóre ramienice są już gatunkami rzadkimi i zagrożonymi w skali kraju. Większość ramienic nie wytrzymała stężenia fosforanów w wodzie przekraczającego 0,02 mg/l. Pod wpływem każdego zwiększenia dawki biogenów docierającej ze zlewni do zbiornika następuje zwiększenie się ilości dostępnych substancji odżywczych w wodzie i w konsekwencji zmniejszenie się przezroczystości wody jeziora – zbiorniki o niskiej trofii zmieniają się w jeziora eutroficzne – i ginie ich unikatowa flora i fauna, a jako pierwsze zanikają najgłębiej schodzące ramienicowe łąki podwodne. Bezpośrednim zagrożeniem jest więc nawożenie wód dla potrzeb hodowli ryb. Także zwiększona subwencja pierwiastków biogennych i substancji humusowych docierających do jeziora ze zlewni powoduje ograniczanie powierzchni łąk podwodnych. Ramienice, gatunki pionierskie, zanikają stopniowo w wyniku ograniczania ilości światła docierającego do głębszych warstw wody, konkurencji innych roślin wodnych lub naturalnej ewolucji siedliska przez zarastanie i wypłykanie zbiorników. Zanikanie to może być wzmożone przez melioracje, osuszanie zbiorników, wydeptywanie czy przez mechaniczne usuwanie roślin w rejonie kąpielisk itp.

Użytkowanie gospodarcze i potencjał produkcyjny

Ramienice nie są wykorzystywane gospodarczo, ale środowisko ich życia ma duże znaczenie ekologiczne i biologiczne. Siedlisko to rozwija się niekiedy w miejscach o dużym znaczeniu gospodarczym, np. dla gospodarki rybackiej czy w obrębie wodnych ośrodków wypoczynkowych. Zbiorniska ramienic, pokrywając znaczne powierzchnie dna zbiorników wodnych, stabilizują funkcjonowanie tych ekosystemów i powstrzymują procesy niekorzystnych zmian jakości wód. Roślinność ta jest ulubionym miejscem tarła dla ryb, w tym także siei i sielawy. Ryby te składają ikrę w rozwidleniach okółków ramienic, gdzie ikra ma dobre warunki tlenowe. Wymagane jest zatem poczynienie uzgodnień i wyraźnego wyznaczenia zakresu ingerencji użytkowników w siedlisko – wszędzie, gdzie tylko jest to możliwe.

Ochrona

Przypomnienie o wrażliwych cechach

Jeziora ramienicowe są szczególnie wrażliwe na wszelkiego rodzaju antropopresję. Każde zwiększenie ilości materii organicznej, w tym też związków humusowych czy mineralnych związków pokarmowych doptywających do tych skażonych ekosystemów, prowadzi w konsekwencji do ograniczenia zasięgu występowania i w efekcie eliminacji tej charakterystycznej roślinności.

Zalecane sposoby ochrony

Wszystkie zbiorniki, w których występują podwodne łąki ramienicowe, powinny być chronione. Ochroną winny być objęte ekosystemy jezior włącznie z obszarem zlewni bezpośredniej, co umożliwi ochronę całościową współzależnych ekosystemów.

W szczególności należy zapobiegać całkowitym wycięciu drzewostanów w tej strefie i ograniczać rozwój gatunków, które mogłyby doprowadzić do redukcji lub zaniku siedliska. Wokół mniejszych zbiorników należy ograniczyć nasadzenia drzew liściastych w bezpośredniej strefie brzegowej. Szczególnie dotyczy to topoli (*Populus*), której rozkładające się liście uwalniają toksyczne substancje fenolowe. Ponadto coroczna subwencja opadłych liści, ulegających łatwemu rozkładowi, powoduje zmiany trofii jeziora i szybki przyrost osadów.

Należy zakazać introdukcji ryb roślinożernych oraz żerujących na dnie zbiornika. Ich intensywne żerowanie może prowadzić do całkowitego wyniszczenia łąk ramienic i naruszenia delikatnej równowagi w ekosystemie. W dużych jeziorach sielawowych, jako podatnych na degradację, winien zostać utrzymany przez użytkownika właściwy dla danego jeziora zespół ryb. Pro-

wadzić należy ograniczoną eksploatacją rybacką, wyłączenie przy użyciu narzędzi stawnych.

Konieczne jest uporządkowanie gospodarki ściekowej w miejscowościach położonych w zlewni jezior.

Należy dbać o dobrą jakość wód dopływów.

Wskazane jest uczestniczenie w programach rekultywacji zamykanych kopalni piasku i żwiru oraz zaproponować nawodnienia ich obszaru, umożliwiającego osiedlenie się roślinności z ramienicowatymi i roślinami naczyniowymi o istotnym znaczeniu.

W przypadku ewentualnego użytkowania rybackiego, sportowego, turystycznego itp. jezior objętych ochroną (np. w parkach narodowych i rezerwach), konieczne jest szczegółowe uzgodnienie zasad użytkowania z zarządcą.

Przykłady obszarów objętych działaniami ochronnymi

Jeziora ramienicowe występują m.in. na obszarach objętych ochroną prawną: w Parkach Narodowych (Drawieńskim, „Bory Tucholskie”, Wigierskim), w niektórych Parkach Krajobrazowych – głównie na Pojezierzu Pomorskim i Mazurskim. Niektóre z nich mają status rezerwatów przyrody. Ze względu na brak pełnych danych o rozmieszczeniu siedliska w Polsce niemożliwe jest określenie, jaki procent tych siedlisk jest aktualnie chroniony.

W niektórych państwach, jak w Holandii, podjęto działania odtwarzające: do jezior doprowadzono względnie czystą wodę z polderów. Dopiero po około 10 latach zaobserwowano znaczną poprawę przezroczystości wody. Czystsze wody umożliwiły osiedlenie się niektórych wodnych makrofitów, zwłaszcza rdestnic i ramienic, a ich wzrastająca liczebność wpływała pozytywnie na czystość wód. Wzrosła też różnorodność ramienicowatych. Znów zaczęły się rozwijać wcześniej zanikające gatunki, jak *Chara aspera*, ale też *Nitellopsis obtusa*. Znane są przykłady ograniczenia ilości fosforanów w wodach, które miało pozytywny wpływ na rozrost i różnorodność gatunków ramienic.

Inwentaryzacje, doświadczenia i kierunki badań

Ramienicowate stanowią dotychczas mało zbadaną roślinność. Większość prac inwentaryzacyjnych wyko-

nana została w Polsce w latach 60 ubiegłego wieku. Fragmentaryczne nowsze dane często dotyczą zbiorników eutroficznych, w których ramienice występują tylko jak gatunki towarzyszące zbiorowiskom roślin wyższych. Należałoby opracować wyczerpującą kartografię gatunków oraz zbiorowisk roślinnych, wraz ze zmianami tego rozmieszczenia w powiązaniu ze zmianami jakości wód.

Rozwinąć badania hydrobiologiczne jezior ramienicowych, które winny być wykorzystywane, do oceny stanu i prognoz zmian w zakresie ingerencji antropogenicznej i zmian naturalnych w środowisku wodnym, opracowania zasobów przyrodniczych, poznania różnorodności i zmienności strukturalnej biocenozy i związków pomiędzy organizmami a środowiskiem abiotycznym. Kontynuować i zróżnicować badania nad metodami restytucji siedlisk ramienicowatych (na wzór prac prowadzonych w Holandii).

Monitoring naukowy

W trakcie prac inwentaryzacyjnych na jeziorach Drawieńskiego Parku Narodowego wykazano istnienie dużej zmienności, w cyklu wieloletnim, w rozmieszczeniu zbiorowisk ramienicowych. Monitoring tych ekosystemów w dłuższej perspektywie czasowej umożliwi ocenę rzeczywistej dynamiki i zakresu zmian oraz ewentualną ocenę skuteczności podejmowanych działań ochronnych. Tylko wtedy będzie możliwe udzielenie odpowiedzi na pytania: Czy ta zmienność ma charakter chwilowych naturalnych zaburzeń? Czy też wywołana jest przez czynniki antropogeniczne – zanieczyszczenie wód, „efekt cieplarniany” i spowodowane nim zmiany w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych? A może są one skorelowane z naturalnymi fluktuacjami klimatyczno-pogodowymi?

Monitoring jezior może być wykorzystany do rozpoznania wpływu zmian struktury ichtiofauny, zabudowy brzegów i zwiększania zagospodarowania turystycznego. Skutki tych ingerencji winny być prognozowane na podstawie wiedzy o stanie ekosystemu jeziora, a także okresowo rejestrowanych zmian.

Ryszard Piotrowicz

Zbiorowiska ramienic ze związku *Nitellion flexilis* w słabo zmineralizowanych wodach oligo- i mezotroficznych

Kod Physis: 22.12 x 22.442

Cechy diagnostyczne

Cechy obszaru

Kryniczники *Nitella* wykazują optimum występowania w słodkowodnych zbiornikach o wodach przezroczystych, oligotroficznych do mezotroficznych, lekko kwaśnych do słabo zasadowych (pH od 6,0 do 8,0), ale zwykle o mniejszej zawartości soli mineralnych niż siedliska ramienic ze związku *Charion fragilis*. Zazwyczaj zawartość jonów Ca w wodzie jezior z łąkami kryniczników na dnie nie przekracza poziomu 25 mg/l. Wobec małej zawartości węgla wapnia wody tych zbiorników mają słabe właściwości buforujące – są więc bardzo podatne na wszelkie wpływy zewnętrzne i charakteryzują się dużą zmiennością cech fizyczno-chemicznych wody.

Zmienność w ramach związku *Nitellion flexilis* wynika głównie ze zmienności warunków siedliskowych związanych ze zróżnicowaniem głębokości i ilości docierającego światła. Wody o dużej przezroczystości mogą być zasiedlone przez nie do znacznych głębokości – nawet do kilkudziesięciu metrów. W polskich jeziorach niżowych ta głębokość tylko sporadycznie przekracza 10 m. W wodach słabo kwaśnych do obojętnych (pH 6,0 do 7,5) – na początkowym etapie dystrofizacji zbiornika – możliwe jest występowanie kryniczników razem z mszakami.

Siedlisko to potencjalnie może występować na terenie całej Polski, szczególnie na obszarach Pojezierzy. Jest ono jednak bardzo słabo rozpoznane ze względu na dużą zmienność czasową i przestrzenną wynikającą m. in. z wrażliwości tych roślin na zmiany w środowisku, jak i na występowanie na kryniczników na dużych głębokościach.

Fizjonomia i struktura zbiorowiska

Kryniczники są drobniejsze od ramienic, mniej sztywne (brak okorowania), a więc wrażliwsze na warunki środowiska. Często zbiorowiska z *Nitella* tworzą najgłębiej schodzący pas roślinności makrofitowej, budując rozległe podwodne łąki lub kobierce roślin o niewielkiej wysokości – od 10 cm do 30 cm (sporadycznie do 1 m) – zazwyczaj zwarte, jednogatunkowe lub o niewielkiej liczbie gatunków. Przy dolnej granicy występowania zagęszczenie tych roślin jest znacznie mniejsze, są one niewielkich rozmiarów i niekiedy trudno zauważalne na mulistym podłożu, na tej głębokości nie rozmnażają się generatywnie.

Reprezentatywne gatunki

Wszystkie gatunki z rodzaju *Nitella*, w tym głównie gatunki charakterystyczne zespołów, oraz *Chara delicatula*, *Ch. fragilis* i *Ch. aspera*.

Odmiany siedliska

Siedlisko to jest mało znane, w literaturze spotykane są tylko fragmentaryczne dane dotyczące występowania tego typu siedlisk z niektórych jezior w Parkach Narodowych: Drawieńskim i „Bory Tucholskie” podawane są np.:

Nitellum flexilis z licznym udziałem *Chara fragilis* i *Nitellopsis obtusa* na głębokości 6–10 m

Nitellum flexilis z udziałem *N. opaca*, *Chara fragilis* i *Ch. tomentosa* na głębokości 5–8 m

Nitellum opacae z *Nitella flexilis*, *Chara fragilis* i jezierrzą morską (*Najas marina*) na głębokości 3–8 m.

Nitellum flexilis z licznym udziałem mchu *Drepanocladus sardidus* na głębokości 8–10 m

Na podstawie niewielkiej ilości danych wydaje się uzasadniony podział polskich jezior z łąkami kryniczników na jeziora „kwaśnowodne” (22.4421) i „zasadowodne” (22.4422).

Możliwość pomyłki

Poprzez swoją fizjonomię i obecność gatunków charakterystycznych, często wyłącznych, pomyłka z innymi typami siedlisk jest trudna. Jednakże zbiorowiska te często występują na dużych głębokościach, gdzie ich identyfikacja może być kłopotliwa. W strefie brzegowej tych zbiorników mogą się rozwijać – w twardych wodach zasadowych – zbiorowiska ze związku *Charion fragilis* (3140–1, 22.441). Natomiast w strefie brzegowej przezroczystych wód zbiorników „miękkowodnych” rozwija się roślinność z klasy *Litoretetea uniflorae* (UE 3110*, UE 3130). Przy uwzględnieniu tylko roślinności brzegowej może nastąpić błędne zaklasyfikowanie siedliska. W obrębie siedliska rozróżnienie pomiędzy asocjacjami jest trudne ze względu na podobieństwo pomiędzy różnymi gatunkami i ich zróżnicowanie ilościowe.

Identyfikatory fitosocjologiczne

Zbiorowiska tworzone głównie przez kryniczники (*Nitella*), z reguły nienkrustowane węglanem wapnia i występujące w wodach z niewielką ilością elektrolitów i odczynem od umiarkowanie kwaśnego do lekko zasadowego.

Związek *Nitellion flexilis*

Zespoły: ***Charetum coronatae***

Nitellum mucronatae

Nitellum flexilis

Nitellum syncarpae

Nitellum gracilis

Nitellum opacae

Dynamika roślinności

Spontaniczna

Większość krajowych kryniczników to gatunki jednoroczne. W korzystnych warunkach oospory umożliwiają szybką kolonizację siedliska. Istotną też jest dynamika sezonowa, większość gatunków rośnie przez cały sezon wegetacyjny, ale są też gatunki wiosenne czy kiełkujące z oospor jesie-

nią. Gatunki o krótkim cyklu życiowym umożliwiają szybką kolonizację wysychających latem zbiorników okresowych, mogą się utrzymywać w takich ekosystemach przez dłuższy czas, jeśli wygrywają konkurencję o światło lub zasoby pokarmowe z innymi roślinami. W jeziorach zbiorowiska kryniczników występują często na dużych głębokościach i ich występowanie jest bardzo silnie związane z wahaniami przezroczystości wody. Znane są przykłady gwałtownego zanikania zbiorowisk, a następnie ponownego kolonizowania dna zbiornika przez kryniczniki, wywołane okresowymi zmianami ilości światła docierającego do dna zbiornika.

Powiązana z działalnością człowieka

W sytuacji, gdy w wyniku działalności człowieka dochodzi do wzrostu żyzności i ograniczenia przezroczystości wód, głębokowodne zbiorowiska kryniczników są eliminowane w pierwszej kolejności. W płytszych miejscach mogą się one utrzymywać jeszcze przez pewien czas w charakterze „towarzyszących” lub rzadziej „charakterystycznych” dla niższego piętra zespołów roślin wodnych. Ale naturalna sukcesja sprawia, że zbiorowiska te szybko ewoluują i ich występowanie jest stopniowo ograniczane.

Siedliska przyrodnicze pokrewne lub przylegające

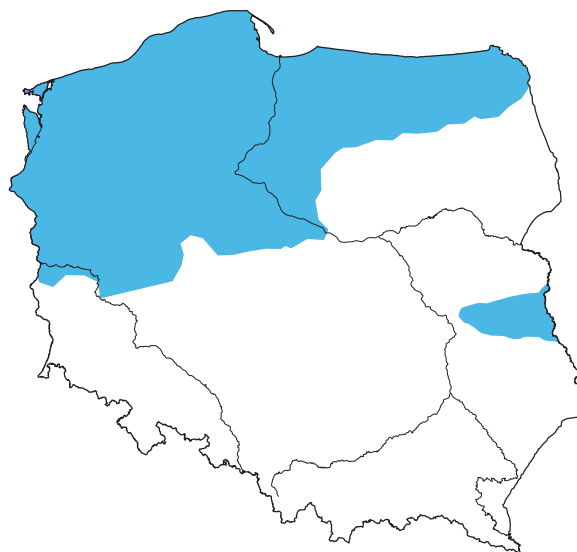
Opisywany tutaj podstawowy typ siedliska odpowiada jedynie niewielkiej części możliwych lokalizacji kryniczników. Niektóre gatunki, np. *Chara delicatula*, są spotykane w słabo kwaśnych wodach zbiorników z roślinnością z klasy *Littorelletea uniflorae* (UE 3110*, UE 3130). Mogą też występować – chociaż nie tak często, jak większość ramienic właściwych (rodzaj *Chara*) – jako towarzyszące w zbiorowiskach zakorzenionych roślin wodnych należących do związków *Potamion* (UE 3150) i *Nymphaeion* (22.431). Sporadycznie kryniczniki spotyka się też w trzcinowiskach (53.1), turzycowiskach (53.2).

Rozmieszczenie geograficzne i mapa rozmieszczenia

Podwodne łąki ramienic z dominacją kryniczników rozwijają się zazwyczaj tylko w czystych wodach stosunkowo dużych i głębokich jezior otoczonych naturalnymi zlewniami o niewielkiej dostawie materii organicznej. Takie zbiorniki występują na terenach pojeziernych ukształtowanych w czasie ostatniego zlodowacenia.

Znaczenie ekologiczne i biologiczne

Występowanie łąk ramienicowych jest uznawane za wskaźnik dobrej jakości wody. Zwarte łąki ramienic powodują dobre natlenienie wód naddennych i powierzchniowej warstwy osadów, sprzyjając unieruchomieniu biogenów.



Roślinność ta jest ulubionym miejscem tarła dla ryb, w tym także siei i sielawy. Ryby te, należące do łososiowatych i wymagające czystych wód, występują w dużych i głębokich jeziorach ramienicowych. Składają one ikrę w okółkowych rozwidleniach plechy tych glonów, gdzie ikra ma dobre warunki tlenowe.

Wytrącanie dużych ilości węgla wapnia przez ramienice przyczynia się do formowania pokładów kredy jeziornej, w skali geologicznej, do wypłykania jezior.

Gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej

Zalotka większa *Leucorhinia pectoralis*, koza *Cobitis taenia*.

Gatunki z I załącznika Dyrektywy Ptasiej

Brak.

Stany, w jakich znajduje się siedlisko

Siedlisko to jest niezbyt często spotykane i słabo rozpoznane w kraju. Za stany uprzywilejowane należy uznać wszystkie zbiorniki, w których podwodne łąki kryniczników porastają znaczne powierzchnie dna na głębokościach przekraczających zasięg występowania roślin naczyniowych i większości przedstawicieli rodzaju *Chara*. Sytuacje, gdy kryniczniki występują w jeziorach na mniejszych głębokościach, wśród hydromakrofitów naczyniowych, lub zbiorowiska przez nie budowane zajmują niewielkie powierzchnie, należy uznać za stany przekształcone, które mogą być potencjalnie odtworzone do stanu pierwotnego w przypadku przywrócenia właściwych cech fizyczno-chemicznych wód, głównie odpowiednio dużej przezroczystości wód.

Tendencje do przemian w skali kraju i potencjalne zagrożenia

Niektóre ramienice są już gatunkami rzadkimi i zagrożonymi w skali kraju. Liczne stanowiska cytowane w literaturze już zanikły, ale są też przykłady nowych stanowisk. Pod wpływem każdego zwiększenia dawki biogenów docierającej ze zlewni

do zbiornika następuje wzrost ilości dostępnych substancji odżywczych w wodzie i w konsekwencji zmniejszenie się przezroczystości wody jeziora – zbiorniki o niskiej trofii zmieniają się w jeziora eutroficzne – i ginie ich unikatowa flora i fauna. Jako pierwsze zanikają najgłębiej schodzące ramienicowe łąki podwodne. Bezpośrednim zagrożeniem jest więc nawożenie wód dla potrzeb hodowli ryb. Także zwiększona subwencja substancji humusowych docierających do jeziora – ze względu na słabe właściwości buforujące wody – powoduje zanikanie tej pionierskiej roślinności, w wyniku ograniczania ilości światła docierającego do głębszych warstw lub konkurencji innych roślin wodnych. Zanikanie to może być wzmożone przez melioracje, osuszanie zbiorników, wydeptywanie czy przez mechaniczne usuwanie roślin w rejonie kąpielisk itp.

Użytkowanie gospodarcze i potencjał produkcyjny

Rośliny te nie mają bezpośredniego znaczenia gospodarczego, ale środowisko ich życia ma duże znaczenie ekologiczne i biologiczne. Siedlisko to występuje niekiedy w ekosystemach o dużym znaczeniu gospodarczym, np. dla gospodarki rybackiej czy dla celów rekreacyjnych – wodne ośrodki wypoczynkowe. Roślinność ta jest ulubionym miejscem tarła dla ryb, w tym także siei i sielawy. Zbiorowiska te, pokrywając znaczne powierzchnie dna zbiorników wodnych, stabilizują funkcjonowanie tych ekosystemów i powstrzymują procesy niekorzystnych zmian ich trofii. Ich utrzymanie wymaga zatem uzgodnień i wyraźnego wyznaczenia zakresu ingerencji użytkowników w siedlisko – wszędzie tam, gdzie tylko jest to możliwe.

Ochrona

Przypomnienie o wrażliwych cechach

Jeziora ramienicowe, w tym szczególnie zbiorniki o wodach z małą zawartością wapnia, są siedliskiem szczególnie wrażliwym na wszelkiego rodzaju antropopresję. Każde zwiększenie dopływającej do tych skąpożywnych i słabo zbuforowanych wód ilości materii organicznej, związków humusowych czy mineralnych związków pokarmowych prowadzi w konsekwencji do zmniejszenia ilości przenikającego do wody światła i eliminacji charakterystycznej głębokowodnej roślinności.

Zalecane sposoby ochrony

Wszystkie zbiorniki, w których występują podwodne łąki ramienicowe powinny być chronione. Ochroną winny być objęte ekosystemy jezior włącznie z obszarem zlewni bezpośrednio, co umożliwi ochronę całościową współzależnych ekosystemów.

W szczególności należy zapobiegać całkowitym wyrębom drzewostanów w tej strefie i ograniczać rozwój gatunków, które mogłyby doprowadzić do redukcji lub zaniku siedliska. Wokół mniejszych zbiorników należy ograniczyć nasadzenia drzew liściastych w bezpośredniej strefie brzegowej. Szczegól-

nie dotyczy to topoli (*Populus*), której rozkładające się liście uwalniają toksyczne substancje fenolowe. Ponadto coroczna subwencja opadłych liści, ulegających łatwemu rozkładowi, powoduje zmiany trofii jeziora i szybki przyrost osadów.

Zakazać introdukcji ryb roślinożernych oraz żerujących na dnie zbiornika. Ich intensywne żerowanie może prowadzić do całkowitego wyniszczenia podwodnych łąk i naruszenia delikatnej równowagi w ekosystemie. W dużych jeziorach sielawowych, jako podatnych na degradację, winien zostać utrzymany przez użytkownika właściwy dla danego jeziora zespół ryb. Należy utrzymać ograniczoną eksploatację rybacką, wyłącznie przy użyciu narzędzi stawnych.

Konieczne jest uporządkowanie gospodarki ściekowej w miejscowościach położonych w zlewni jezior.

Należy dbać o dobrą jakość wód dopływów.

Wskazane jest uczestniczenie w programach rekultywacji zamykanych kopalni piasku i żwiru oraz zaproponowanie nawodnienia ich obszaru, umożliwiającego osiedlenie się roślinności z ramienicowatymi i roślinami naczyniowymi o istotnym znaczeniu.

W przypadku ewentualnego użytkowania rybackiego, sportowego, turystycznego itp. jezior objętych ochroną (np. w parkach narodowych i rezerwach), konieczne jest szczegółowe uzgodnienie zasad użytkowania z zarządcą.

Przykłady obszarów objętych działaniami ochronnymi

Jeziora ramienicowe występują m.in. na obszarach objętych ochroną prawną, w Parkach Narodowych (Drawieńskim, „Bory Tucholskie”, Wigierskim), w niektórych Parkach Krajobrazowych – głównie na Pojezierzu Pomorskim i Mazurskim. Niektóre z nich mają status rezerwatów przyrody. Ze względu na brak pełnych danych o rozmieszczeniu tego siedliska w Polsce niemożliwe jest określenie, jaki procent podlega aktualnie ochronie.

Inwentaryzacje, doświadczenia i kierunki badań

Ramienicowate stanowią dotychczas mało zbadaną roślinność. Większość prac inwentaryzacyjnych wykonana została w Polsce w latach 60. i 70. ubiegłego wieku. Fragmentaryczne nowsze dane wskazują na występowanie zbiorowisk kryniczniczków w czystych, dużych jeziorach, na głębokościach kilku, a nawet kilkunastu metrów. Są to siedliska słabo dotychczas poznane i należy się spodziewać znalezienia tych siedlisk jeszcze w pewnej niewielkiej liczbie jezior w Polsce. Należałoby opracować pełne kartograficzne rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych oraz gatunków wraz ze zmianami tego rozmieszczenia na tle zmian jakości wód.

Rozwinąć badania hydrobiologiczne jezior ramienicowych, które winny być wykorzystywane, do oceny stanu i prognoz zmian w zakresie ingerencji antropogenicznej i zmian naturalnych w środowisku wodnym, opracowania zasobów przy-

rodniczych, poznania różnorodności i zmienności strukturalnej biocenozy i związków pomiędzy organizmami a środowiskiem abiotycznym. Kontynuować i zróżnicować badania nad metodami restytucji siedlisk ramienicowatych.

Monitoring naukowy

W trakcie prac inwentaryzacyjnych na jeziorach Drawieńskiego Parku Narodowego wykazano istnienie dużej zmienności, w cyklu wieloletnim, w rozmieszczeniu zbiorowisk ramienicowych. Monitoring tych ekosystemów w dłuż-

szej perspektywie czasowej umożliwi ocenę rzeczywistej dynamiki i zakresu zmian oraz ewentualną ocenę skuteczności podejmowanych działań ochronnych. Tylko wtedy będzie możliwe udzielenie odpowiedzi na pytania: Czy ta zmienność ma charakter chwilowych naturalnych zaburzeń? Czy też wywołana jest przez czynniki antropogeniczne – zanieczyszczenie wód, „efekt cieplarniany” i spowodowane nim zmiany w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych? A może są one skorelowane z naturalnymi fluktuacjami klimatyczno-pogodowymi?

Ryszard Piotrowicz