

Liparis loeselii (L.) Rich. Lipiennik Loesela

Syn.: *Malaxis loeselii* (L.) Sw., *Ophrys loeselii* L. (bazonim)

Spermatophyta, Magnoliophytina [= Angiospermae],
Liliopsida [= Monocotyledoneae], Orchidaceae
– storczykowate

Opis gatunku

Bylina wysokości 5–20 cm, niepozorna, zielona lub żółtozielona. Łodyga gładka, u góry kanciasta, wyrastająca z otulonej liściowatymi łuskami pseudobulwy. Liście zwykle 2, szerokolancetowate do łopatkowatych, zielone, żółknące, 2–11 cm długie i 0,5–2,5 cm szerokie, położone prawie naprzeciwległe u nasady pędu. Kwiatostan do 8 cm długi, 1–8 (18)-kwiatowy. Kwiaty niepozorne, żółtobiałe do zielonawych, na nieco skręconych, 2–3 mm długich szypułkach. Zalążnia długości 2–3 mm. Przysadki prawie trójkątne, ostre, półprzezroczyste, białawe do zielonawych, 1–2 mm długie. Najokazalsza z działek okwiatu, warzka – eliptycznolancetowata, 4–6 mm długa, 2,5–4 mm szeroka, zielonawa lub żółtawa z zieloną smugą, skierowana nieco ukośnie w dół. Zewnętrzne działki okwiatu równowąskie, rozpostarte. Prętostup 3–4 mm długi, z białymi pyłkowinami. Owoce w postaci torebek, początkowo żółtawe, są charakterystycznie wzniesione ku górze.

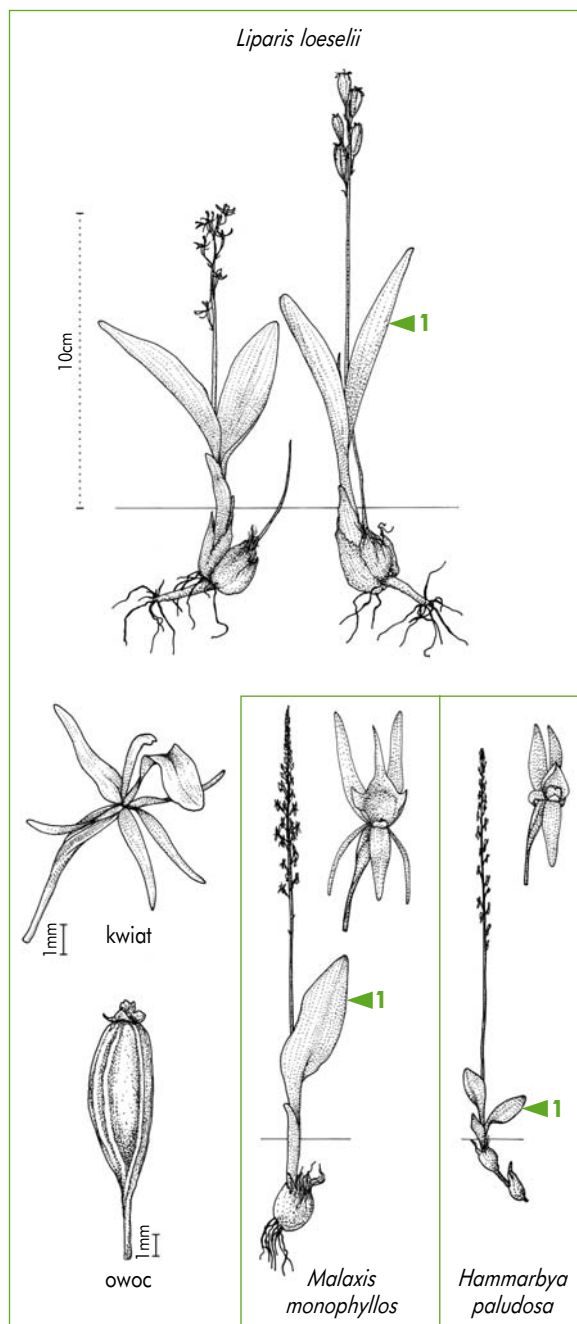
Możliwość pomyłki przy identyfikacji gatunku

Na podobnych siedliskach spotkać można bardzo rzadko 2 inne gatunki storczyków o zbliżonym pokroju; są to: wyblin jednolistny *Malaxis monophyllos* (= *Microstylis monophyllos*), z 1 liściem (sporadycznie z 2) (1) oraz wątlik błotny *Hammarbya paludosa* (= *Malaxis paludosa*) o 2–4 bardzo małych, do 2 cm długich liściach (1). Oba gatunki różni także od lipiennika wydłużony kwiatostan o ponad 20 (rzadziej kilkunastu) kwiatach.

Biologia gatunku

Forma życiowa

Hemikryptofit o podziemnej pseudobulwie ukrytej wśród mchów, który na skutek obniżenia poziomu wody w torfowisku może zachowywać się jak geofit. We wczesnych stadiach rozwoju całkowicie uzależniony od partnera mikoryzowego, natomiast osobniki dojrzałe mogą być niekiedy w pełni autotroficzne. Na początku sezonu wegetacyjnego w kącie najwyższego zeszłorocznego liścia zaczyna rozwijać się nowa pseudobulwa, która jeszcze w tym samym roku może wytworzyć pęd kwiatostanowy. Stara pseudobulwa w tym czasie obumiera. Liście pojawiają się w maju (Procházka, Velíšek 1983).



Rozmnażanie generatywne

Kwitnienie rozpoczyna się w czerwcu i trwa niekiedy do pierwszych dni sierpnia. Budowa kwiatów umożliwia swobodne samozapylenie, stanowiące jedyny znany, przy tym bardzo skuteczny, sposób zapylania lipiennika. Na kwiaty zalatują też sporadycznie małe błonkówki. Owoce są niewspółmiernie, w stosunku do kwiatów, okazałe i pozostają na pędach przynajmniej do końca sezonu wegetacyjnego. Pękają podłużnie, uwalniając mikroskopijne (średnio 0,34 x 0,16 mm), bardzo liczne i lekkie nasiona. Ich dalszy rozwój zachodzi wyłącznie w wyniku infekcji grzybem, którego strzępki penetrują nasienie wewnątrz. Siewki pojawiają się najczęściej w miejscach o słabym zwarciu innych roślin naczyniowych. W trzecim roku od infekcji rozwija się stadium juvenilne, z jednym małym liściem. Kolejne stadia rozwojowe charakteryzują się dwo-

ma liśćmi, najpierw średniej wielkości, a następnie takimi, jak u osobników kwitnących. Pęd kwiatostanowy pojawia się zwykle w siódmym sezonie wegetacyjnym. Rozmnażanie generatywne zdecydowanie dominuje nad wegetatywnym (Procházka, Velíšek 1983, Sarosiek i in. 1995).

Rozmnażanie wegetatywne

Zachodzi skutek rozwoju młodych roślin z pączków przybyszowych znajdujących się w pachwinach liści otulających pseudobulwy (Procházka, Velíšek 1983).

Aspekty populacyjne

Na stanowiskach lipiennika rośnie zwykle kilkadziesiąt (rzadziej – kilka lub kilkanaście) osobników. Populacje liczące po kilkaset okazów spotykane są rzadko (Kucharski 2001); najczęściej rozwijają się na rozległych, niezaburzonych torfowiskach, w krajobrazie młodoglacjalnym.

Osobniki rozmieszczone są wyraźnie skupiskowo, często w postaci grup obejmujących kilka roślin na powierzchni paru dm². Sprzyja temu prawdopodobnie fakt, że nasiona kiełkujące w sąsiedztwie okazów rodzicielskich łatwiej wchodzi w styczność ze strzępkami grzyba. Liczebność populacji z roku na rok może podlegać znacznym wahaniom.

Charakterystyka ekologiczna

Autekologia

Lipiennik Loesela jest gatunkiem światłoządnym, ustępującym, gdy pojawiają się okazałe byliny (zwłaszcza trzcina) oraz krzewy i drzewa. Występuje na podłożu organicznym, rzadko mineralno-organicznym (Głazek 1992), a zupełnie sporadycznie – na zatorfionym piasku, np. w piaszczystych wyrobiskach poeksploatacyjnych (L. Bernacki, inf. ustna). Najczęściej rośnie na niskich torfowiskach mechowiskowych, silnie uwodnionych, rozwijających się w miejscach zasilanych wodami bogatymi w związki wapnia, szczególnie w misach jeziornych na pokładach gytii wapiennej bądź kredy jeziornej (niekiedy w sztucznie osuszonych jeziorach – Jasnowski i in. 1972, Łachacz, Olesiński 2000). Był też notowany w potościach zarośniętych roślinnością mszysto-turzycową (Jasnowska, Jasnowski 1983).

W obszarze najliczniejszego występowania w Polsce – na Pojezierzu Litewskim (Jutrzenka-Trzebiatowski, Szarejko 2001, Pawlikowski 1999–2003, materiały npbl.) rośnie na glebach torfowych, wytworzonych ze słabo rozłożonych torfów mszysto-turzycowych, rzadziej z bardziej rozłożonych torfów turzycowiskowych, o odczynie wody zasadowym lub obojętnym do jedynie słabo kwaśnego – pH (6,6) 6,9–7,6 (7,8). Jego wymagania co do żyzności siedliska nie zostały dotychczas wystarczająco poznane, choć zdaje się preferować siedliska mezotroficzne.

Lipiennik Loesela jest rośliną o słabych możliwościach konkurencyjnych, stąd zwykle rośnie w miejscach z niską roślinnością zielną o niewielkim zwarcu, za to z obficie wy-

kształconą warstwą mchów (najczęściej *Drepanocladus revolvens* s.l., ale także z innymi „mchami brunatnymi”, a sporadycznie – z torfowcami). Często takie mszyste miejsca zlokalizowane są na pływających pomostach torfowych (płatach), zbudowanych z mchów brunatnych i turzyc, rozwijających się w strefie zarastania jezior mezo i eutroficznych. Ekologiczne liczby wskaźnikowe światła, temperatury, reakcji (odczynu gleby) i trofizmu (azotu) wynoszą dla lipiennika Loesela odpowiednio: wg Ellenberga i in. (1992): L = 7, T = 6, R = 9, N = 2; wg Zarzyckiego i in. (2002): L = 4, T = 4–3, R = 4–5, Tr = 3.

Zbiorowiska roślinne, z którymi gatunek jest związany

Lipiennik Loesela jest gatunkiem charakterystycznym dla związku *Caricion davallianae*, a lokalnie także dla subatlantyckiego zespołu *Orchido-Schoenetum nigricantis*. Najczęściej i najliczniej rośnie na kalcyfilnych, zdominowanych przez tzw. mchy brunatne mechowiskach, należących, bądź nawiązujących do związku *Caricion davallianae*.

W młodoglacjalnym krajobrazie pojezierzy są to zarówno rozwijające się w miejscach suchszych zbiorowiska z dominacją turzyc: łuszczkowatej *Carex lepidocarpa* i prosowej *C. panicea*, jak i przede wszystkim inicjalne, silnie podmokłe mechowiska z ponikłem skąpokwiatowym *Eleocharis quinqueflora*, świbką błotną *Triglochin palustre* i turzycą bagienną *Carex limosa* (Jasnowska, Jasnowski 1983, Tyszkowski 1993, Sokołowski 1988, 1996, Jutrzenka-Trzebiatowski, Szarejko 2001, Pawlikowski 1999–2003, materiały npbl.). Fitocenozy tego typu z zachodniej części kraju wyróżniają się niekiedy udziałem marzycy czarniawej *Schoenus nigricans* (Jasnowski i in. 1972). Roślinność ta rozwija się niekiedy drobnopowierzchniowo pośród zbiorowisk acydofilnych z dominacją torfowców.

Niekiedy w fitocenozach dominuje turzycą nitkowatą *Carex lasiocarpa* bądź turzycą obłą *Carex diandra*; zaliczane są one wówczas często do związku *Caricion lasiocarpae*, zwykle jednak jako specjalne, kalcyfilne podzespoły bądź warianty. Na Pojezierzu Litewskim gatunek ten wchodzi również w skład zbiorowisk mechowiskowych z dominacją turzycy dzióbkwatej *Carex rostrata* oraz, rzadko, mszarów ze *Sphagnum teres* (Sokołowski 1996, P. Pawlikowski 1999–2003, materiały npbl.).

W pasie wyżyn, na Polesiu oraz na Nizinie Śląskiej *L. loeselii* rośnie w fitocenozach z udziałem turzycy Davalla *Carex davalliana* i marzycy rudej *Schoenus ferrugineus* (Głowacki, Wilczyńska 1979, Głazek 1992, Michalczuk, Stachyra 2003).

Wiele płatów opisywanej roślinności torfowiskowej użytkowanych było dawniej jako łąki, a niekiedy również wypasanych, co obecnie należy już do rzadkości.

Siedliska

(wg Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej)

*7210 – torfowiska nakredowe – typu niskiego, zasilane wodami zasobnymi w węglan wapnia;

- 7230 – torfowiska zasadowe – typu niskiego, zasilane przez wody alkaliczne, często zasobne w wapń;
 7140 – torfowiska przejściowe i trzęsawiska – naturalne mszary i mechowiska torfotwórcze, zajmujące pośrednią pozycję między torfowiskami niskimi i wysokimi.

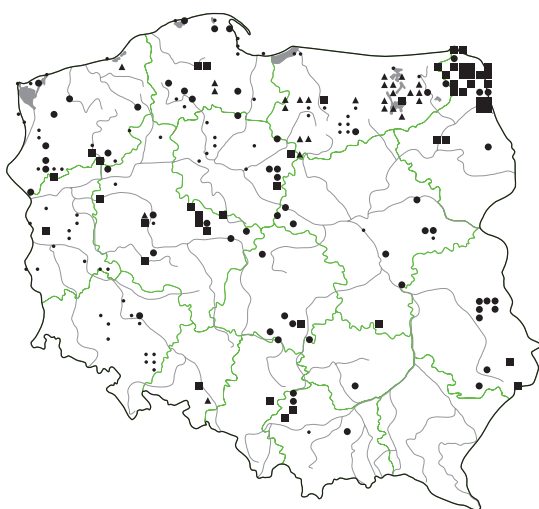
Rozmieszczenie geograficzne

Występowanie na świecie

Gatunek amfiatlantyki, występujący niemal wyłącznie w zasięgu klimatu umiarkowanego ciepłego, przede wszystkim w Europie, a także w Ameryce (głównie na wschodnim wybrzeżu) oraz lokalnie w Azji. Nieliczne stanowiska z północno-zachodniej Kanady, Syberii i Skandynawii znajdują się w zasięgu klimatu umiarkowanego chłodnego (strefa borealna). Stanowiska europejskie koncentrują się w środkowej i środkowo-wschodniej części kontynentu, na południowych wybrzeżach Bałtyku i Morza Północnego oraz w krajach alpejskich (Meusel et al. 1965, Hultén, Fries 1986).

Występowanie w Polsce

Lipiennik Loesela znany jest u nas z ponad 200 stanowisk położonych na nizinach, przede wszystkim w północnej, zachodniej i środkowej części kraju, w większości – w pasie pojezierzy i pobraża, w krajobrazie młodoglacjalnym, w zasięgu ostatniego zlodowacenia (bałtyckiego). Poza tym obszarem stanowiska są bardzo rozproszone; większe skupiska znajdują się na Polesiu, Wyżynie i Nizinie Śląskiej oraz w niektórych rejonach Polski Środkowej (Zając, Zając 2001, Kucharski 2001).



Status gatunku

Prawo międzynarodowe:

- Konwencja Berneńska (1979) – Załącznik I;
- Dyrektywa Siedliskowa (1992) – Załącznik II, IV.

Prawo krajowe:

- Ochrona gatunkowa – ścisła, od 1946 r.

Kategorie IUCN:

- „Czerwona lista IUCN” (1996) – nie uwzględniono;
- „Polska czerwona księga roślin” (Kazmierczakowa, Zarzycki 2001) – VU.

Występowanie gatunku na obszarach chronionych prawem

Stanowiska lipiennika są w Polsce chronione w 4 parkach narodowych (Wigierskim, Biebrzańskim, Poleskim i Drawieńskim) oraz w około 20 rezerwatach przyrody, przy czym wiele stanowisk wymaga potwierdzenia. Natomiast na obszarze najliczniejszego występowania gatunku – na Pojezierzu Sejneńskim, żadne z kilkunastu stanowisk nie zostało dotąd objęte ochroną obszarową, podobnie jak obfite stanowisko lipiennika na rozległym torfowisku nad Rospudą.

Stan i dynamika populacji, potencjalne zagrożenia

Stan i dynamika populacji

Po 1990 r. potwierdzono bądź odnaleziono ok. 70 miejsc występowania lipiennika, z czego ponad połowa znajduje się na Pojezierzu Litewskim, głównie na Pojezierzu Wschodniosuwalskim i w Puszczy Augustowskiej (P. Pawlikowski, S. Kłossowski 1999–2003, materiały npb.). Wiele stanowisk nie było od dawna sprawdzanych i wymaga badań. W skali kraju gatunek ustąpił już z całą pewnością z ponad połowy odnotowanych dotąd stanowisk. We wszystkich opublikowanych dotychczas regionalnych „czerwonych listach” zaliczono lipiennika do gatunków wymierających (EN), krytycznie zagrożonych (CR) bądź wymarłych (EX). Brak danych liczbowych o długoterminowych zmianach liczebności populacji.

Potencjalne zagrożenia

Najpoważniejszym powodem wymierania gatunku jest przesuszenie i pogorszenie się uwodnienia torfowisk, zachodzące zarówno lokalnie, jak i w skali całego kraju, w związku z obniżaniem się poziomu wód gruntowych. Oprócz tego do najistotniejszych przyczyn, nie zawsze w pełni udokumentowanych, należą:

- sukcesja w kierunku zbiorowisk zaroślowych i leśnych na torfowiskach, co powoduje wymieranie gatunków światłoządnych, w tym lipiennika; proces ten jest często potęgowany przez prowadzone (w przeszłości, ale i obecnie) odwodnienia, a także zaprzestanie koszenia bagiennych łąk;
- ekspansja gatunków szuwarowych, zwłaszcza trzciny, na mechowiska (miejscami, w misach jeziornych, jest to konsekwencja podpiętrzenia wód przez bobry);
- presja inwestycyjna na obiekty torfowiskowe – rozwój sieci dróg, kopanie stawów, turystyczne zagospodarowanie brzegów jezior, budowa zbiorników retencyjnych;

- intensyfikacja zagospodarowania koszonych jeszcze łąk bagiennych, w tym ich zaorywanie;
- zmiany trofii torfowisk – zarówno jej obniżanie w ramach naturalnych przemian roślinności w kierunku torfowisk przejściowych i wysokich, związane ze zmianami w ich zasilaniu, polegającymi na zwiększaniu znaczenia wód opadowych, jak i postępujące powszechnie, ale trudne do oszacowania procesy eutrofizacji.

Niepozorny wygląd lipiennika sprawia, że nie jest narażony na bezpośrednie niszczenie (np. zrywanie).

Ochrona gatunku i jego siedlisk

Propozycje dotyczące gatunku

Istnieją opracowane metody hodowli tkankowej lipiennika Loesela (Ochowicz 2001), a w warunkach laboratoryjnych gatunek kiełkuje łatwo i stosunkowo szybko. Możliwe jest podjęcie rozmnażania i hodowli gatunku *in vitro*, w celu zachowania potencjalnego zróżnicowania genetycznego krajowych populacji. Należałoby rozważyć zasilenie zanikających populacji osobnikami otrzymanymi w laboratorium z miejscowych nasion, przy jednoczesnej czynnej ochronie siedliska danej populacji, oraz celowość reintrodukcji gatunku na zanikłe stanowiska w środkowej i południowej części kraju (np. na mechowiska w potorfjach w obrębie odwodnionych dawniej torfowisk).

Propozycje dotyczące siedlisk

Dla zachowania populacji lipiennika w dłuższym okresie konieczne jest stosowanie ochrony czynnej, zmierzającej do zachowania otwartych mechowisk, na których występuje (por. Herbich i in. 1996). Podstawowe zabiegi do tego zmierzające to utrzymywanie bądź przywracanie odpowiedniego uwodnienia torfowisk, zapobieganie sukcesji drzew i krzewów, a także ochrona wód torfowisk przed wzbogaceniem w biogeny, poprzez ochronę całych ich zlewni. Powyższe zabiegi najskuteczniej można realizować na terenie obszarów chronionych (rezerwatów, użytków ekologicznych), najlepiej odpowiednio dużych, tak aby obejmowały zlewnię torfowiska.

W przypadku stanowisk na torfowiskach do niedawna zagospodarowanych jako łąki, w przeszłości umiarkowanie osuszanych i niekiedy nawożonych (co niesie za sobą wzrost trofii), na których często obserwuje się ekspansję trzciny, konieczne jest stosowanie koszenia i usuwania biomasy jako metod ochrony czynnej, w celu zachowania niskiej roślinności i obniżenia żyzności.

W ramach zabiegów renaturyzacyjnych należy bezwzględnie unikać nadmiernego podtopienia torfowisk, które może spowodować zanik roślinności mechowiskowej na korzyść szuwarowej.

Ewentualny wpływ działań ochronnych na inne gatunki

Utrzymanie otwartych mechowisk wpłynie korzystnie

na wiele innych gatunków roślin torfowiskowych, zagrożonych wyginięciem zarówno w skali kontynentu (skalnica torfowiskowa *Saxifraga hirculus*), jak i w Polsce (m.in. wetnianeczka alpejska *Baeothryon alpinum*, wetnianka delikatna *Eriophorum gracile*, marzyca czarniawa *Schoenus nigricans*, liczne storczyki, reliktowe mchy – np. *Cinclidium stygium*). W trakcie usuwania zarośli konieczne jest zabezpieczenie przed całkowitym wycięciem współwystępujących niekiedy z lipiennikiem, rzadkich gatunków krzewów: brzozy niskiej *Betula humilis* i reliktowych wierzb, zwłaszcza: lapońskiej *Salix lapponum* i śniadej *S. starkeana* (przy czym umiarkowane przycinanie wpływa dodatnio na ich rozwój).

Przykłady obszarów objętych działaniami ochronnymi

W kilku miejscach występowania lipiennika prowadzona jest ochrona czynna polegająca na usuwaniu nalotu drzew i krzewów oraz koszeniu, m.in. w ramach realizacji planów ochrony parków narodowych: Wigierskiego (dolina Wiatrołuży) i Biebrzańskiego (Bagno Ławki) oraz przez Klub Przyrodników w rezerwacie „Bagno Chłopiny”; na ostatnim z wymienionych obiektów prowadzi się również działania mające na celu poprawę uwodnienia torfowiska (budowa zastawek).

Kierunki i zakres badań naukowych

Badania powinny zmierzać, przede wszystkim, do poznania:

- aktualnego rozmieszczenia gatunku w Polsce – konieczna jest weryfikacja wszystkich znanych z literatury, ale niepotwierdzonych ostatnio stanowisk, zwłaszcza mazurskich;
- krótko- i długoterminowej dynamiki liczebności gatunku na stanowiskach;
- preferencji siedliskowych gatunku (m.in. co do dostępności biogenów);
- możliwości i skuteczności reintrodukcji gatunku;
- warunków ekohydrologicznych na torfowiskach z lipiennikiem;
- metod zapobiegania i ograniczania ekspansji trzciny na mechowiskach;
- wpływu procesów eutrofizacji na roślinność mechowisk;
- mechanizmów sukcesji mechowisk w kierunku zbiorowisk z dominacją torfowców i ewentualnie sposobów zapobiegania tym zmianom.

Monitoring

Monitoring jak największej liczby stanowisk powinien być prowadzony corocznie, w podobnym terminie latem (pełnia kwitnienia/początek i pełnia owocowania), ze względu na znaczne krótkoterminowe wahania liczebności nadziemnych pędów lipiennika. Powinno się zwracać uwagę na:

- liczebność osobników (w przypadku populacji zajmujących bardzo małą powierzchnię – wszystkich, w pozosta-

łych przypadkach najlepiej na stałych powierzchniach próbnych) i ich strukturę wiekową, a zwłaszcza udział pędów juwenilnych (z jednym matym liściem);

- gatunki zacieniające (zwarcie krzewów i nalotu drzew oraz trzciny, ewentualny fakt obfitego odnowienia drzew – zwłaszcza brzozy i olchy);
- stan uwodnienia torfowiska – w pełni sezonu wegetacyjnego woda powinna znajdować się tuż pod powierzchnią torfowiska (ucisk na warstwę mszystą, np. wskutek chodzenia po torfowisku, powinien powodować pokazanie się wody na powierzchni);
- zwarcie warstwy mszystej (czy nie jest zacieniona przez stare, martwe pędy turzyc, tzw. wojłok);
- aktywność bobrów na torfowisku i w sąsiedztwie, zwłaszcza jeśli chodzi o torfowiska w misach jeziornych – czy nie powodują zalania torfowiska;
- wszelkie ingerujące w środowisko przejawy aktywności gospodarczej na torfowisku oraz, o ile to możliwe, w jego zlewni – kopanie rowów, stawów, budowę dróg, nawożenie sąsiadującego z torfowiskiem jeziora, podwyższenie i obniżanie w nim poziomu wody, prowadzenie przez torfowiska utwardzonych ścieżek na brzeg jeziora, spływy nieczystości, intensywne nawożenie mineralne pól i łąk w sąsiedztwie.

Bibliografia

- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULIBEN D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18.2: 5–258.
- GŁAZEK T. 1992. *Lipario-Schoenetum ferruginei* – a new plant association. Fragm. Flor. Geobot. 37: 549–562.
- GŁOWACKI Z., WILCZYŃSKA W. 1979. Roślinność projektowanego rezerwatu torfowiskowego w Radczu, woj. wrocławskie (Dolny Śląsk). Acta Univ. Wratisl. 304, Prace Bot. 22: 37–60.
- HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1996. Koncepcje renaturyzacji szaty roślinnej torfowisk na przykładzie wybranych rezerwatów regionu gdańskiego. Przegl. Przyr. 7. 3–4: 95–107.
- HULTEN E., FRIES M. 1986. Atlas of North European vascular plants. North of the Tropic of Cancer. Vol. 1. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- JASNOWSKA J., JASNOWSKI M. 1983. Zbiorowiska roślinne związku *Caricion lasiocarpae* V. d. Bergh. ap. Lebr. 49 torfowisk mszarnych Pojezierza Bytowskiego. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Ser. Przyr. 104: 65–80.
- JASNOWSKI M., JASNOWSKA J., KOWALSKI M., MARKOWSKI S., RADOMSKI J. 1972. Warunki siedliskowe i szata roślinna torfowiska nakredowego w rezerwacie „Tchórzyno” na Pojezierzu Myśliborskim. Habitat conditions and vegetation of the peat bog on chalk substratum in the reserve Tchórzyno in the Myślibórz Lake Region. Ochr. Przyr. 37: 157–232.
- JUTRZENKA-TRZEBIATOWSKI A., SZAREJKO T. 2001. Zespół *Caricetum buxbaumii* w Wigierskim Parku Narodowym. Association of *Caricetum buxbaumii* in the Wigry National Park. Fragm. Flor. Geobot. Polanica 8: 149–171.
- KAŹMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K. (red.) 2001. Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Polish red data book of plants. Pteridophytes and flowering plants. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN i Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- KUCHARSKI L. 2001. *Liparis loeselii* (L.) Rich. Lipiennik Loesela. W: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.) Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Polish red data book of plants. Pteridophytes and flowering plants. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN i Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 574–575.
- ŁACHACZ A., OLESIŃSKI L. 2000. Flora i roślinność trzęsawiskowego torfowiska Jeziorko na Pojezierzu Mazurskim. Flora and vegetation of quaquimire known as Jeziorko in the Masurian Lakeland (Pojezierze Mazurskie – north-eastern Poland). Fragm. Flor. Geobot. Polanica 7: 129–143.
- MEUSEL H., JÄGER E., WEINERT E. 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. 1. Karten. G. Fischer Verl., Jena.
- MICHALCZUK W., STACHYRA P. 2003. Nowe stanowiska lipiennika Loesela *Liparis loeselii* (L.) Rich. na Zamojszczyźnie. Chrońmy Przyr. Ojcz. 59.5: 122–125.
- OCHOWICZ W. 2001. Wpływ niektórych egzogennych regulatorów wzrostu na wzrost i rozwój *Liparis loeselii* (L.) Rich. Acta Univ. Wratisl. 2317, Prace Bot. 76: 53–62.
- PROCHÁZKA F., VELISEK V. 1983. Orchideje naší přírody. Academia, Praha.
- SAROSIEK J., KOSZELA M., KRUKOWSKA-ZDANOWICZ J. 1995. Charakterystyka populacji lipiennika Loesela *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. z Kopanicy w Puszczy Augustowskiej. Acta Univ. Wratisl. 1717, Prace Bot. 63: 113–124.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1988. Fitosocjologiczna charakterystyka zbiorowisk roślinnych Wigierskiego Parku Narodowego. Prace Inst. Bad. Leśn. 673: 3–78.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1996. Zbiorowiska roślinne projektowanego rezerwatu Rospuda w Puszczy Augustowskiej. Ochr. Przyr. 53: 87–130.
- TYSZKOWSKI M. 1993. *Eleocharitetum quinqueflorae* Lüdi 1921 – the initial plant association of calcareous fens in Poland. Fragm. Flor. Geobot. 38.2: 621–626.
- ZAJĄC A., ZAJĄC M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland. Nakł. Prac. Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki UJ, Kraków.
- ZARZYCKI K., TRZCIŃSKA-TACIK H., RÓŻAŃSKI W., SZELAĞ Z., WOŁEK J., KORZENIAK U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Biodiversity of Poland 2. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.

Paweł Pawlikowski