

Występowanie porostów naziemnych w wybranych płatach różnych typów siedlisk w okolicach Zalewu Siemianówka w Dolinie Górnej Narwi

The occurrence of epigeic lichens in different habitats around the Siemianowka Lagoon in the Upper Narew Valley

Anna Matwiejuk

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Biologii, Zakład Ekologii Roślin,
ul. Konstantego Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok

Tel. +48 85 7388431, e-mail: matwiej@uwb.edu.pl

Abstract. This study examines the occurrence of epigeic lichens on study plots located within different types of habitat near the Siemianowka retention reservoir in the Upper Narew Valley. The outcome of this research is a better understanding of epigeic lichens and the problems associated with their distribution and conservation.

The investigation of the less common and hence more interesting taxa found within the study area was based on species composition analyses of lichens in different habitats, the degree of recognition in North Eastern Poland and their conservation status as well as threats within the country. A total of 48 lichen species, mainly from the genus of *Cladonia*, were identified, which is a typical number for these types of habitat. 19% of the species growing on soil are classified as threatened and some of them have been recorded only within this study area. In total, 15 lichen species are under the strict or partial protection.

Keywords: lichenized fungi, epigeic, habitat

1. Wstęp

Działalność człowieka umożliwia rozprzestrzenianie się wielu gatunkom porostów, w tym również naziemnym. Na skarpach, poboczach dróg, rowów, obrzeżach młodników sosnowych znalazło swoje nisze dużo gatunków porostów epigeicznych. Wtórne zbiorowiska pochodzenia antropogenicznego, jak murawy kserotermiczne i psammofilne czy wrzosowiska, stanowią również siedliska licznych gatunków naziemnych. Czasami pojawiają się efemerycznie i zanikają w miarę postępu procesów sukcesyjnych (Cieśliński 2003a). Również degeneracja zbiorowisk leśnych i nieleśnych, porzucanie pól uprawnych sprzyja i ułatwia rozprzestrzenianie się gatunków naziemnych, głównie z rodzaju chrobotki *Cladonia*, płucnice *Cetraria* i chróściki *Stereocaulon* (Fałtynowicz 1997). Porosty naziemne, reprezentowane głównie przez liczne gatunki z rodzaju *Cladonia*, występują w zbiorowiskach leśnych, w runie borów chrobotkowych będących formą suchych borów sosnowych lub też w różnych stadiach sukcesyjnych borów sosnowych na piaszczystych i ubogich terenach porolnych. W zbiorowiskach leśnych, szczególnie

w uprawach sosny zwyczajnej, na osłoniętej glebie rozprzestrzeniają się liczne gatunki humusolubne.

Zagadnieniem sukcesji wtórnej z dużym udziałem porostów, zachodzącej na ubogich glebach, zajmowali się Fałtynowicz (1980, 1986), Czyżewska (1992). Analizy udziału porostów naziemnych w procesie kształtowania się zbiorowiska leśnego na nieużytkach porolnych dokonał Cieśliński (1993).

Na siedliskach boru świeżego zręby zupełne sprzyjają różnorodności gatunkowej naziemnych chrobotków, a młode drzewostany można uznać za ostoję tych gatunków w gospodarczych borach sosnowych (Stefańska-Krzaczek, Fałtynowicz 2013).

Najlepiej zachowane populacje naziemnych chrobotków znajdują się w północnej Polsce, im bardziej na południe tym ich stan jest gorszy. Taki trend charakteryzuje również bory chrobotkowe (Węgrzyn 2012). Analizę występowania porostów, w tym również epigeitów, w borach sosnowych północno-wschodniej Polski przeprowadziła Kolanko (2013).

Głównym celem niniejszej pracy było przedstawienie zróżnicowania gatunkowego porostów epigeicznych wystę-

pujących na glebie w różnych typach siedlisk w okolicach Zalewu Siemianówka w Dolinie Górnej Narwi.

2. Teren badań

Tereny otaczające zbiornik Siemianówka (52°55'34"N, 23°49'39"E) leżą w Dolinie Górnej Narwi na Podlasiu na granicy Wysoczyzny Białostockiej i Równiny Bielskiej. Od zachodu i południowego zachodu graniczą z Puszcą Białowieską. Wschodnia część zbiornika przylega do granicy państwa z Białorusią, południowo-wschodnia – do obszaru Natura 2000 Puszcza Białowieska, zachodnia – do obszaru Natura 2000 Dolina Górnej Narwi, a kilka kilometrów na północ od granicy zbiornika zaczyna się kolejny obszar Natura 2000 – Niecka Gródecko-Michałowska. Obszar ten został zmieniony w związku z budową zalewu i całkowicie został jej podporządkowany. Zalew Siemianówka powstał w latach 1977–1990 w wyniku spiętrzenia wody zaporą ziemną zbudowaną w przewężeniu doliny w 367,38 kilometrze biegu rzeki Narew w rejonie Łuka i Rybaki. Po zamknięciu tamy zbiornik napełniał się 5 lat, a ostateczny poziom wody wynoszący około 7 m został osiągnięty w 1993 roku. Powierzchnia zlewni wynosi 1094 km². Zbiornik znajduje się na terenie gmin Michałowo i Narewka – obszarze objętym projektem „Zielonych Płuc Polski”. Jest to trzeci co do wielkości sztuczny zbiornik wodny na terenie Polski. Ma ponad 32 km². Długość zalewu wynosi 13,5 km, szerokość od 0,8 km do 4,5 km. Zbiornik Siemianówka jest rozczłonkowany na basen główny (zachodni), o maksymalnych głębokościach i basen wschodni – płytki, okresowo zalewany. Linia graniczną obydwu akwenów jest linia kolejowa (dwa tory: wąski – polski i szeroki – rosyjski) na wysokim sztucznym, umocnionym nasypie kolejowym (linia kolejowa: Siedlce – Czeremcha – Hajnówka – Siemianówka – Cisówka – Swisłacz na Białorusi). Linia brzegowa ma głęboko wcięta na północy zatokę w rejonie wsi Bachury, a w pozostałych częściach jest płytka, zmienna, zależna od piętrzenia (Górniak 2006).

Tereny wokół zbiornika są słabo zagospodarowane. Gleby użytków zielonych, lasów, łąk, użytków ornich są niskiej jakości. Tereny położone na północ i południowy zachód od zbiornika charakteryzuje mozaikowy układ roślinności; obszary te są zagospodarowane jako użytki zielone (łąki, pastwiska), pola uprawne oraz różnej wielkości płaty lasu należące w głównej mierze do Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Do południowo-wschodniej części zbiornika przylegają bory, lasy grądowe i olsy o naturalnym charakterze, które są częścią Puszczy Białowieskiej. Zabudowa wsi oraz towarzyszące jej zbiorowiska ruderalne stanowią minimalny odsetek powierzchni. W okolicach zbiornika Siemianówka przeprowadzono wiele badań lichenologicznych, np. Czyżewska (1992) wymienia bogate w naziemne porosty płaty muraw szczerlichowych *Spergulo-Corynephorum* w pobliżu Juszkowego Grodu. Natomiast Cieśliński i Tobolewski (1988) oraz Cieśliński (2003a) podają 49 gatunków porostów naziemnych z pięciu stanowisk (młodniki sosnowe wokół wsi Bondary, Nowa Łuka, Tarnopol, Mostki, Łozowe).

3. Material i metody pracy

Badania lichenologiczne przeprowadzono w 2011 roku na terenach otaczających zbiornik Siemianówka. Badaniami objęto tereny położone w różnych warunkach siedliskowych, tj. w zbiorowiskach boru sosnowego świeżego *Peucedano-Pinetum* i boru sosnowego suchego *Cladonio-Pinetum*, murawach szczerlichowych *Spergulo-Corynephorum*, w młodnikach sosnowych i na ich pobrzeżach, na poboczach dróg i na nieużytkach porolnych. Dla każdego typu siedliska wybrano pięć powierzchni i wykonano w obrębie każdego po jednej próbie.

W sumie zebrano dane z 30 powierzchni badawczych. Powierzchnie badawcze miały kształt prostokąta o wymiarach 10×15 m (150 m²). Na powierzchniach notowano wszystkie gatunki porostów występujące w runie. Następnie szacowano pokrycie gatunków z wykorzystaniem 7-stopniowej skali ilościowości (Braun-Blanquet 1928), tzn. 5 – gatunek pokrywa 75,1–100% powierzchni, 4 – gatunek pokrywa 50,1–75% powierzchni, 3 – gatunek pokrywa 25,1–50% powierzchni, 2 – gatunek pokrywa 10,1–25%, 1 – gatunek pokrywa 1,1–10% powierzchni, + – gatunek pokrywa do 1% powierzchni, r – pojedynczy okaz w próbie.

Wykorzystując chromatografię cienkowarstwową TLC, weryfikowano oznaczenia gatunków *Cladonia chlorophaea*, *C. fimbriata*, *C. novochlorophaea*, *C. pyxidata* (Orange et al. 2003). Zastosowano łacińską nomenklaturę gatunków porostów według Diederich i in. (2015) i wykazu Index Fungorum.

W celu porównania ogólnego udziału porostów dla każdego siedliska obliczono średnią liczbę gatunków dla 5 powierzchni badawczych oraz średnie pokrycie gatunków w poszczególnych zbiorowiskach z wykorzystaniem metody Tüxena i Ellenberga (1937). Istnienie różnic pomiędzy liczbą gatunków na badanych powierzchniach w różnych typach zbiorowisk sprawdzono z wykorzystaniem testu Kruskala-Wallis'a, w oprogramowaniu PAST (Hammer et al. 2001). Wyliczono odsetek porostów zagrożonych i chronionych w różnych typach siedlisk w odniesieniu do całkowitej liczby porostów notowanych na stanowiskach w danym typie siedliska na badanym terenie.

Częstość występowania gatunków oszacowano na podstawie pięciu wyróżnionych klas frekwencji: bardzo rzadkie – 1–2 powierzchnie, rzadkie – 3–6, dość częste – 7–12, częste – 13–20, pospolite > 20.

Zebrane okazy zostały zdeponowane w „Zielniku Porostów” Instytutu Biologii Uniwersytetu w Białymstoku.

4. Wyniki

Na badanym terenie zanotowano 48 gatunków porostów rosnących na glebie, z 7 rodzajów. Najliczniej reprezentowane rodzaje to: *Cladonia* (33 gatunki), *Cetraria* i *Stereocaulon* (po 3).

Do rozpowszechnionych zbiorowisk roślinnych należały murawy psammofile z zespołu *Spergulo-Corynephorum*. Miejscem ich występowania były siedliska wtórne: tereny piaszczyste, zręby, tereny odlesione. Charakteryzowały się one najbogatszą biotą porostów liczącą 27 gatunków. Wśród porostów dominowały: *Placynthiella uliginosa* – gatunek ini-

cialny, *Cetraria aculeata* oraz *Cladonia furcata*, *C. gracilis*, *C. macilenta*, *C. phyllophora*, *C. verticillata*. Do porostów towarzyszących należały: *Cladonia cornuta*, *C. rangiferina*, *C. subulata*, *Trapeliopsis granulosa*, *Pycnothelia papillaria* i *Stereocaulon condensatum* (tab. 1).

Na badanym terenie młodniki sosnowe i ich obrzeża stanowiły podłoże dla 27 gatunków porostów. Masowo rosły: *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. cornuta*, *C. phyllophora*, *C. crispata*, *C. furcata*, *C. subulata*, *C. fimbriata*. Znaczny był udział *Placynthiella uliginosa*, *Trapeliopsis granulosa* i *Stereocaulon incrustatum*. Na obrzeżach pojawiały się *Peltigera canina*, *P. rufescens*, *P. horizontalis*, *Cetraria aculeata*. W młodych nasadzeniach sosnowych stwierdzono obecność niewielkich kęp: *Cladonia rangiferina*, *C. ciliata*, *C. portentosa*, a także *C. botrytes*, *C. pyxidata*, *C. macilenta* i *C. chlorophaea*.

Porosty epigeiczne (23 gatunki) odnotowano również na terenie śródlądowego boru sosnowego suchego *Cladonio-Pinetum*. Cechowało go liczne występowanie w runie porostów, takich jak *Cladonia furcata*, *C. phyllophora*, *C. squamosa*, *C. arbuscula*, *C. crispata*, *C. ciliata*, *C. uncialis*, *C. portentosa*, *C. cenotea*, *C. rei*, *C. verticillata*, *C. pyxidata*, *C. deformis*, *C. chlorophaea* i *C. rangiferina*.

Dobrym siedliskiem do rozwoju porostów naziemnych są pobocza szos, piaszczyste skarpy przydrożne. Stwierdzono tam 20 taksonów porostów oraz gatunki z rodzaju *Peltigera* (*P. canina*, *P. horizontalis*, *P. praetextata*), *Cladonia* (*C. arbuscula*, *C. rangiferina*) i *Cetraria islandica*. Na obrzeżach borów sosnowych wzdłuż dróg odnotowano plechy *Cladonia furcata* i *C. phyllophora*.

Kolejnym siedliskiem do rozwoju porostów naziemnych (12 gatunków) były nieużytki porolne. W tych miejscach optymalne warunki rozwoju osiągały *Cladonia glauca*, *C. arbuscula*, *C. furcata*, *C. squamosa*, *C. verticillata*, *C. cornuta*, *C. fimbriata*.

Znaczny udział porostów naziemnych (12 gatunków) stwierdzono na terenie kontynentalnego boru sosnowego świeżego *Peucedano-Pinetum*. Z porostów występowały tam *Cladonia uncialis*, *C. arbuscula*, *C. phyllophora*, *C. glauca*, *C. gracilis*, *C. furcata*, *C. novochlorophaea*, *C. rangiferina*.

Wykaz stanowisk badawczych:

1. Młodniki sosnowe przy śródleśnej drodze we wsi Nowa Łuka.
2. Bór sosnowy, między Nową Łuką i Lewkowem Nowym, około 2 km na NE od Lewkowa Nowego.
3. Młodnik sosnowy, po zachodniej stronie drogi łączącej Nową Łukę i Lewkowo, około 3 km na NW od Lewkowa Nowego.
4. Bór sosnowy *Peucedano-Pinetum*, po obu stronach drogi prowadzącej do wsi Stara Łuka, odchodzącej od głównej szosy łączącej Nową Łukę i Lewkowo, około 1,5 km na SE od wsi Nowa Łuka.
5. Nieużytki porolne, na skraju wsi Stara Łuka.
6. Nieużytki porolne leżące po obu stronach drogi wiodącej do wsi Łozowe od głównej szosy Bondary-Lewkowo, około 2 km na NE od wsi Lewkowo Nowe.
7. Młodniki sosnowe, na skraju wsi Mostki, około 1,2 km na NE od wsi Tarnopol.

8. Młodniki sosnowe nad zalewem na wschód od wsi Stara Łuka

9. Bór sosnowy, przy skrzyżowaniu drogi do Tarnopola z drogą z Nowej Łuki do Lewkowa.

10. Bór sosnowy, po zachodniej stronie drogi łączącej Tarnopol i wieś Siemianówka, około 1,3 km na E od wsi Tarnopol.

11. Bór sosnowy *Peucedano-Pinetum*, przy drodze łączącej Tarnopol z wsią Siemianówka, około 2 km na SW od wsi Siemianówka.

12. Teren otwarty, obniżający się ku niecce, pobocze drogi wiodącej do stacji kolejowej Siemianówka.

13. Bór sosnowy, przy drodze do stacji kolejowej Siemianówka.

14. Bór sosnowy *Peucedano-Pinetum*, po prawej stronie drogi łączącej Siemianówkę z Olchówką, około 2 km na S od wsi Siemianówka.

15. Pobocze drogi, teren otwarty, na północ od wsi Rybaki, w pobliżu drogi do hotelu „Bondary”.

16. Murawy szczotlichowe, około 1 km na N od wsi Rybaki.

17. Młodnik sosnowy, około 1 km na NW na przed wsią Rudnia.

18. Bór sosnowy *Peucedano-Pinetum*, za wsią Babia Góra, około 1 km na SE.

19. Murawy szczotlichowe, okolice Bondar, około 1 km na SE od wsi.

20. Nieużytki porolne, Mostki, około 1,5 km na ES od wsi.

21. Nieużytki porolne, Łozowe, około 1 km na WS od wsi.

22. Pobrzeża młodników sosnowych, murawy szczotlichowe, przed wsią Słobódka.

23. Okolice Narwi, gmina Narew, pobocze drogi Narew – Juszkowy Gród, około 2,5 km na NE od miejscowości Narew.

24. Teren otwarty, skraj młodników sosnowych, murawy szczotlichowe, Bagniuki.

25. Teren otwarty, murawy szczotlichowe, Bondary.

26. Pobocze drogi, droga między Juszkowem Grodem a Bondarami, około 1 km za Juszkowym Grodem na S.

27. Nieużytki porolne, Tarnica Górna, 1 km na WN od wsi.

28. Bór sosnowy, Rudnia, około 1 km na W od wsi.

29. Pobocze drogi, przed wsią Leonowicze, przy szosie do Szymek z Juszkowego Grodu.

30. Bór sosnowy, położony około 1 km na N od wsi Bachury.

Gatunkami rzadkimi, znanymi z pojedynczych lub nielicznych stanowisk w północno-wschodniej Polsce, były m.in.: *Cladonia scabriuscula*, *C. stellaris*, *Peltigera praetextata*, *P. polydactylon*, *Pycnothelia papillaria*, *Stereocaulon incrustatum*, *S. condensatum* i *S. tomentosum*.

Średnia liczba gatunków porostów była największa na powierzchniach muraw psammofilnych *Spergulo-Corynophoretum*, a najmniejsza w borze sosnowym świeżym *Peucedano-Pinetum*. Średnie procentowe pokrycie gatunków porostów naziemnych było najwyższe na powierzchniach śródlądowego boru sosnowego suchego *Cladonio-Pinetum*, zaś najniższe w zbiorowisku *Peucedano-Pinetum*. Mimo tych różnic zarówno liczba, jak i pokrycie porostów były stosunkowo duże (tab. 2).

Tabela 1. Wykaz gatunków porostów naziemnych stwierdzonych w różnych typach siedlisk

Table 1. List of epigeic lichen species found in different types of habitats

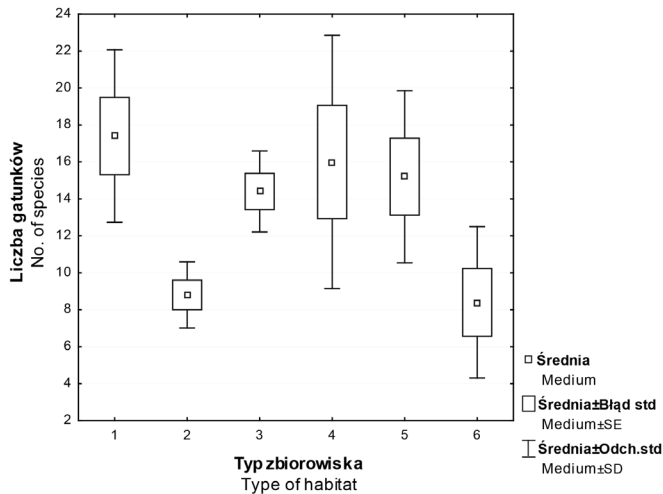
Lp. No	Gatunek Species	Częstość występowania The prevalence of frequency	Siedlisko / Habitat					
			<i>Spergulo- Coryne- phoretum</i>	<i>Peucedano -Pinetum</i>	<i>Cladonio -Pinetum</i>	Pobocza dróg Road sides	Nieużytki porolne Fallow lands	Młodniki sosnowe i ich pobrzeża Pine thickets and surrounding area
1.	<i>Cetraria aculeata</i> (Schreb.) Fr.	częsty frequent	+		+	+		+
2.	<i>Cetraria ericetorum</i> Opiz	rzadki rare	+					
3.	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	dość częsty fairly frequent	+		+	+		+
4.	<i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Flot. subsp. <i>mitis</i> (Sandst.) Ruoss	pospolity common	+	+	+	+	+	+
5.	<i>Cladonia botrytes</i> (K. G. Hagen) Willd.	bardzo rzadki very rare						+
6.	<i>Cladonia caespiticia</i> (Pers.) Flörke	bardzo rzadki very rare					+	
7.	<i>Cladonia cariosa</i> (Ach.) Spreng.	rzadki rare	+			+		
8.	<i>Cladonia cenotea</i> (Ach.) Schaer.	rzadki rare			+			
9.	<i>Cladonia chlorophaea</i> (Som- merf.) Spreng.	częsty frequent	+		+	+	+	+
10.	<i>Cladonia ciliata</i> Stirt.	rzadki rare			+			+
11.	<i>Cladonia coccifera</i> (L.) Willd.	rzadki rare	+					
12.	<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng., nom. cons.	rzadki rare		+				
13.	<i>Cladonia cornuta</i> (L.) Hoffm.	dość częsty fairly frequent	+		+		+	+
14.	<i>Cladonia crispata</i> (Ach.) Flot.	rzadki rare			+			+
15.	<i>Cladonia deformis</i> (L.) Hoffm.	rzadki rare	+		+			
16.	<i>Cladonia digitata</i> (L.) Hoffm.	rzadki rare			+			
17.	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	dość częsty fairly frequent		+	+			+
18.	<i>Cladonia floerkeana</i> (Fr.) Flörke	rzadki rare	+					
19.	<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad. subsp. <i>furcata</i>	pospolity common	+	+	+	+	+	+

Lp. No	Gatunek Species	Częstość występowania The prevalence of frequency	Siedlisko / Habitat					
			<i>Spergulo- Coryne- phoretum</i>	<i>Peucedano -Pinetum</i>	<i>Cladonio -Pinetum</i>	Pobocza dróg Road sides	Nieżytki porolne Fallow lands	Młodniki sosnowe i ich pobrzeża Pine thickets and surrounding area
20.	<i>Cladonia glauca</i> Flörke	dość częsty fairly frequent		+			+	+
21.	<i>Cladonia gracilis</i> (L.) Willd.	częsty frequent	+	+	+	+		
22.	<i>Cladonia macilenta</i> Hoffm.	dość częsty fairly frequent	+		+			+
23.	<i>Cladonia novochlorophaea</i> (Sipman) Brodo & Ahti	bardzo rzadki very rare		+				
24.	<i>Cladonia ochrochlora</i> Flörke	rzadki rare		+				
25.	<i>Cladonia phyllophora</i> Hoffm.	pospolicie common	+	+	+	+		+
26.	<i>Cladonia portentosa</i> (Dufour) Coem.	rzadki rare			+	+		+
27.	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.	bardzo rzadki very rare			+			+
28.	<i>Cladonia ramulosa</i> (With.) J. R. Laundon	bardzo rzadki very rare		+				
29.	<i>Cladonia rangiferina</i> (L.) F. H. Wigg.	pospolicie common	+	+	+	+		+
30.	<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	bardzo rzadki very rare	+					
31.	<i>Cladonia rei</i> Schaer.	bardzo rzadki very rare			+			
32.	<i>Cladonia scabriuscula</i> (Delise) Nyl.	bardzo rzadki very rare						+
33.	<i>Cladonia stellaris</i> (Opiz) Pouzar & Vězda	bardzo rzadki very rare			+			
34.	<i>Cladonia squamosa</i> Hoffm.	rzadki rare	+		+			
35.	<i>Cladonia subulata</i> (L.) F. H. Wigg.	rzadki rare	+			+	+	+
36.	<i>Cladonia uncialis</i> (L.) F. H. Wigg.	częsty frequent	+	+	+	+		
37.	<i>Cladonia verticillata</i> (Hoffm.) Schaer.	częsty frequent	+		+		+	+
38.	<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	bardzo rzadki very rare				+		+
39.	<i>Peltigera didactyla</i> (With.) J. R. Laundon	bardzo rzadki very rare				+		+
40.	<i>Peltigera horizontalis</i> (Huds.) Baumg.	bardzo rzadki very rare			+	+		+

Lp. No	Gatunek Species	Częstość występowania The prevalence of frequency	Siedlisko / Habitat					
			<i>Spergulo- Coryne- phoretum</i>	<i>Peucedano- -Pinetum</i>	<i>Cladonio -Pinetum</i>	Pobocza dróg Road sides	Nieużytki porolne Fallow lands	Młodniki sosnowe i ich pobrzeża Pine thickets and surrounding area
41.	<i>Peltigera polydactylon</i> (Neck.) Hoffm.	bardzo rzadki very rare						+
42.	<i>Peltigera praetextata</i> (Sommerf.) Zopf	bardzo rzadki very rare				+		+
43.	<i>Peltigera rufescens</i> (Weiss) Humb.	rzadki rare	+			+		+
44.	<i>Placynthiella uliginosa</i> (Schrad.) Coppins & P. James	dość częsty fairly frequent				+	+	+
45.	<i>Pycnothelia papillaria</i> (Ehrh.) Dufour	bardzo rzadki very rare					+	
46.	<i>Stereocaulon condensatum</i> Hoffm.	bardzo rzadki very rare				+		
47.	<i>Stereocaulon incrustatum</i> Flörke	bardzo rzadki very rare						+
48.	<i>Stereocaulon tomentosum</i> Fr.	bardzo rzadki very rare						
49.	<i>Trapeliopsis granulosa</i> (Hoffm.) Lumbsch	dość częsty fairly frequent	+			+		+

Tabela 2. Liczba gatunków porostów naziemnych oraz ich pokrycie w różnych typach siedlisk
Table 2. The number of species of epigeic lichens and their coverage in different types of habitats

Rodzaj siedliska The type of habitat	Średnia Average	Minimum Minimum	Maksimum Maximum	SD
Liczba gatunków / The number of species				
<i>Spergulo-Corynephoretum</i>	17,40	10	23	4,67
<i>Peucedano-Pinetum</i>	8,80	8	12	1,79
<i>Cladonia-Pinetum</i>	14,40	11	17	2,19
Pobrzeża młodników sosnowych Pine thickets surrounding area	16,00	8	27	6,86
Pobocza dróg / Road sides	15,20	9	20	4,65
Nieużytki porolne / Fallow lands	8,40	3	12	4,09
Pokrycie [%] / Coverage [%]				
<i>Spergulo-Corynephoretum</i>	23,00	10	39	10,84
<i>Peucedano-Pinetum</i>	10,40	8	14	2,30
<i>Cladonia-Pinetum</i>	28,80	19	54	14,25
Pobocza dróg / Road sides	25,60	11	45	14,42
Nieużytki porolne / Fallow lands	24,40	18	35	7,70
Pobrzeża młodników sosnowych Pine thickets surrounding area	17,00	10	27	6,89



Rycina 1. Zakres zmienności liczby gatunków porostów stwierdzonych na powierzchniach badawczych w zależności od przynależności do rodzaju zbiorowiska (1 – *Spergulo-Corynophoretum*, 2 – *Peucedano-Pinetum*, 3 – *Cladonio-Pinetum*, 4 – młodniki sosnowe i ich pobrzeża, 5 – pobocza dróg, 6 – nieużytki porolne)
 Figure 1. The range of variation of the number of lichen species found on the research surfaces, depending on their belonging to the type of habitat (1 – *Spergulo-Corynophoretum*, 2 – *Peucedano-Pinetum*, 3 – *Cladonio-Pinetum*, 4 – pine thickets and surrounding area, 5 – road sides, 6 – fallow lands)

Udział porostów zagrożonych wyginięciem i chronionych

Spośród 48 gatunków porostów zidentyfikowanych na badanym terenie 9 gatunków umieszczonych jest na „Czerwonej liście porostów w Polsce” (Cieśliński et al. 2006), w tym 6 gatunków w kategorii wymierających – EN (*Cladonia caespiticia*, *C. stellaris*, *Peltigera horizontalis*, *Pycnothelia papillaria*, *Stereocaulon incrustatum*, *S. tomentosum*), 2 w kategorii narażonych – VU (*Peltigera canina*, *Stereocaulon condensatum*), 1 w kategorii niedostateczne dane – DD (*Peltigera polydactylon*) oraz 7 gatunków umieszczonych na „Czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce północno-wschodniej” (Cieśliński 2003b), w tym 1 gatunek w kategorii na granicy wymarcia – CR (*Pycnothelia papillaria*), 3 w kategorii EN (*Cladonia stellaris*, *Stereocaulon incrustatum*, *S. tomentosum*), 1 w kategorii VU (*Peltigera polydactylon*), 1 w kategorii bliskie zagrożenia – NT (*Cladonia portentosa*) i 1 w kategorii DD (*Cladonia rei*).

15 gatunków grzybów zlichenizowanych objętych jest ochroną prawną (Rozporządzenie 2014), z czego 5 ochroną ścisłą (*Cladonia stellaris*, *Peltigera horizontalis*, *P. praetextata*, *Pycnothelia papillaria*, *Stereocaulon tomentosum*) i 10 ochroną częściową (*Cetraria ericetorum*, *C. islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. ciliata*, *C. portentosa*, *C. rangiferina*, *Peltigera canina*, *P. polydactylon*, *Stereocaulon condensatum*, *S. incrustatum*).

Najwięcej gatunków objętych ochroną prawną stwierdzono na pobrzeżach młodników sosnowych, murawach psammofilnych, poboczach dróg i powierzchniach śródlądowego

boru sosnowego suchego *Cladonio-Pinetum*, zaś gatunków zagrożonych w różnych kategoriach na murawach psammofilnych i pobrzeżach młodników sosnowych (tab. 3).

5. Dyskusja

Puszcza Białowiecka i jej zachodnie przedpole posiada bardzo bogatą naziemną lichenobiotę na tle całego obszaru Podlasia. Cieśliński i Tobolewski (1988) oraz Cieśliński (2003a) wymieniają z tego terenu 62 gatunki porostów naziemnych, w tym wiele rzadkich na niżu. Na pięciu stanowiskach w okolicy zbiornika Siemianówka podają oni 49 gatunków porostów naziemnych. W badaniach stwierdzono obecność 48 gatunków. Nie odnaleziono ponownie następujących gatunków: *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd., *C. symphyrcarpa* auct., *C. turgida* Hoffm., *Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant., *Peltigera malacea* (Ach.) Funck, *Placynthiella oligotropha* (J. R. Laundon) Coppins & P. James, *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm. Natomiast na badanym terenie odszukano plechy nowych gatunków *Cladonia novochlorophaea*, *C. stellaris*, *Peltigera didactyla*, *P. horizontalis*, *Stereocaulon tomentosum*.

Czyżewska (1992) wymienia 36 gatunków porostów naziemnych w Juszkowym Grodzie w zespole *Spergulo-Corynophoretum*, w tym kilkanaście spotykanych sporadycznie. Natomiast nie odszukano *Cladonia floerkeana*, *C. foliacea*, *C. pleurota* (Flörke) Schaer., *C. rangiformis*, *C. scabriuscula*, *Diploschistes muscorum*, *Placynthiella oligotropha*, *Stereocaulon condensatum*, podawanych wcześniej przez Czyżewską. Mniejsza liczba odnotowanych gatunków świadczyć może np. o postępującej sukcesji. Wraz z sukcesją zasiedlane przez porosty siedliska, jak murawy, pobrzeża młodników sosnowych, ulegają naturalnym przekształceniom, polegającym na wycofywaniu się gatunków porostów (Cieśliński 2003a).

Największe bogactwo gatunkowe porostów stwierdzono na murawach psammofilnych z zespołu *Spergulo-Corynophoretum* i na terenie młodników sosnowych i ich pobrzeżach. Potwierdza to wyniki innych prac (Fałtynowicz 1980; Wilkoń-Michalska et al. 1998; Stefańska-Krzaczek 2012; Stefańska-Krzaczek, Fałtynowicz 2013) o występowaniu największej liczby gatunków porostów naziemnych, w tym chrobotków *Cladonia*, w drzewostanach młodych. Sprzyja temu wysokie natężenie światła. Porosty, głównie z rodzaju *Cladonia* jako gatunki światłolubne (Ellenberg et al. 1992), preferują w lasach stanowiska dobrze nasłonecznione. W drzewostanach młodych porosty mają możliwość utrzymania się, gdyż warstwa mszysta dopiero zaczyna się odtwarzać.

Na terenie Podlasia ciepłolubne murawy napiaskowe należące do klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis* występują m.in. w obrębie trwałych użytków zielonych na Nizinie Południowopodlaskiej w granicach Parku Krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu” (Sienkiewicz-Paderewska 2010). Są to zbiorowiska, gdzie występują rzadkie i chronione gatunki roślin i zwierząt. Obecnie śródlądowe murawy napiaskowe i związane z nimi wartości przyrodnicze są za-

Tabela 3. Udział (liczba i odsetek względem miejscowej bioty) porostów zagrożonych i chronionych w różnych typach siedlisk
 Table 3. The participation (number and percentage of the local biota) of endangered and protected lichens in different types of habitats

Siedlisko Habitat	Forma ochrony Status of protection		Kategoria zagrożenia Category of threat							
			Cieśliński i in (2006) Cieśliński et al. (2006)				Cieśliński (2003b)			
	ściśle strictly	częściowa partially	EN	VU	DD	CR	EN	VU	NT	DD
<i>Spergulo-corynophoretum</i>	2 (7%)	7 (26%)	3 (11%)	1 (4%)	0	1 (4%)	2 (7%)	0	0	0
<i>Peucedano-Pinetum</i>	0	2 (17%)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cladonio-Pinetum</i>	1 (4%)	5 (22%)	2 (9%)	0	0	0	1 (4%)	0	0	1 (4%)
Pobocza dróg Road sides	1 (5%)	6 (30%)	0	2 (10%)	0	0	0	0	1 (5%)	1 (5%)
Nieużytki porolne Fallow lands	1 (8%)	1 (8%)	2 (17%)	0	0	1 (8%)	0	0	0	0
Młodniki sosnowe Pine thickets	2 (7%)	8 (30%)	2 (7%)	1 (4%)	1 (4%)	0	1 (4%)	1 (4%)	0	1 (4%)

Objaśnienia: CR – krytycznie zagrożony; EN – wymierający; VU – narażony; NT – bliski zagrożenia; DD – gatunek o niedostatecznych danych dotyczących stopnia zagrożenia

Explanations: CR – Critically Endangered; EN – Endangered; VU – Vulnerable; NT – Near Threatened; DD – Data Deficient

grożone, przede wszystkim zarzuceniem gospodarki rolnej, przeznaczeniem pod zabudowę i eksploatację piasku.

Ciepłolubne murawy napiaskowe na terenie Polski spotykane są w rozproszeniu, m.in. na Podlasiu i Pojezierzu Mazurskim. Zbiorowiska psammofilnych muraw *Corniculario aculeatae* - *Corynophoretum canescentis*, notowane na terenie Mazur (Juśkiewicz-Swaczyna 2009), charakteryzują się dużym udziałem porostów, głównie z rodzaju *Cladonia*, *Placynthiella*, *Trapeliopsis* i *Peltigera*.

Sosnowy bór chrobotkowy jest obecnie siedliskiem bardzo niestabilnym, występującym w obrębie borów suchych i świeżych (Węgrzyn 2012). Cechuje go duży udział chrobotków w runie. Ubogie podłoże borów suchych jest miejscem, gdzie rośliny zielne, ze względu na niedobór wody i substancji mineralnych, rzadziej występują (Węgrzyn 2012).

Mała liczba gatunków porostów w zbiorowiskach borowych wynika, m.in. z dużego zacielenia. Więcej gatunków porostów naziemnych występuje na przydrożach, w miejscach bez zwartej drzewostanu. Porosty często, na skutek regeneracji lub eutrofizacji siedlisk, wycofują się ze struktury fitocenozy leśnych, co powoduje regres borów chrobotkowych (Matuszkiewicz 2007; Matuszkiewicz, Lorens 2007).

Porosty mają szczególne znaczenie w pionierskich fazach sukcesji, kiedy rozpoczynają rozwój w tworzących się fitocenozach na siedliskach uboższych, tj. borów suchych i świeżych. W borowej serii sukcesyjnej na nieużytkach porolnych uczestniczy 37 gatunków porostów, w tym głównie gatunki rodzaju *Cladonia* (Cieśliński 1993).

W porównaniu do innych regionów Polski epigeiczna biota porostów borów sosnowych badanego terenu (29 gatunków, w tym 23 dla *Cladonio-Pinetum* i 12 dla *Peucedano-Pinetum*) jest uboższa niż na terenie północno-wschodniej Polski, która liczy 52 gatunki (Kolanko 2013), w północno-zachodniej części Borów Tucholskich – 150 gatunków (Fałtynowicz 1986; Lipnicki 1990) oraz na Wyżynie Kielecko-Sandomierskiej – 23 gatunki (dla boru sosnowego bagiennego *Vaccinio uliginoso-Pinetum*) i 34 gatunki (dla *Cladonio-Pinetum*) (Cieśliński 1979). Zróżnicowanie taksonomiczne porostów w borach sosnowych, szczególnie *Cladonio-Pinetum*, w północno-wschodniej Polsce nie różni się zasadniczo od stwierdzonych w innych rejonach Polski. Wśród epigeitów zdecydowanie dominują przedstawiciele rodzaju *Cladonia*, często osiągające wysokie stopnie pokrycia.

Wśród odnotowanych gatunków porostów naziemnych na badanym terenie stwierdzono obecność rzadkich gatunków, takich jak: *Cladonia botrytes*, gatunku związanego z drewnem, czy też *Peltigera praetextata* – gatunku wskaźnikowego starych lasów, *Cladonia caespiticia* dla którego nieużytki porolne nie są typowym miejscem ich występowania.

Szybkie zmiany w strukturze lasu zachodzące na skutek wycięcia wywołują silny wpływ na porosty. Przykładem tego może być *Cladonia botrytes*, obligatoryjny gatunek epiksyliczny, często występujący na pniakach, który na zrębach notowany jest również na glebie. Plechy tego gatunku stwierdzono na glebie w Szwecji, gdzie rosły na odsłoniętej

warstwie humusu na ziemi, na zrębach sosnowych w wieku 10–12 lat, w miejscach dobrze oświetlonych i wentylowanych oraz na cienkiej warstwie humusu zalegającego na głazach (Bogomazova 2012).

Pycnothiella papillaria gatunek preferujący piaszczyste, piaszczysto-żwirowe gleby w miejscach suchych i słonecznych notowany był głównie na stanowiskach położonych w południowej i południowo-zachodniej Polsce (Zarabska, Rosadziński 2011).

Peltigera praetextata na terenie północno-wschodniej Polski najczęściej występowała w dobrze zachowanych lasach liściastych, na mchach i u nasady pni drzew. Liczne jej stanowiska stwierdzono w Puszczy Białowieskiej (Cieśliński 2003). Ten kompleks leśny stanowi refugium dla wielu gatunków reliktowych, w tym również dla *Peltigera praetextata*.

Cladonia caespiticia jest gatunkiem rzadkim i ginącym w Polsce. Ostatnio podawany był z północnej (Szymczyk, Zalewska 2008) i północno-wschodniej Polski (Czyżewska et al. 2001, Cieśliński 2003; Czyżewska et al. 2005; Motiejūnaite, Czyżewska 2008).

6. Podsumowanie i wnioski

Tereny wokół zbiornika Siemianówka w północno-wschodniej Polsce stwarzają optymalne i zróżnicowane warunki wegetacji wielu gatunkom porostów naziemnych, w tym rzadkich. Porosty naziemne występują tam w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. Znakomitym siedliskiem rozwoju porostów są murawy psammofilne, młodniki sosnowe i ich pobrzeża, pobocza dróg, piaszczyste skarpy przydrożne. W zbiorowiskach leśnych epigeity występują w borach suchych. Badania bioty porostów naziemnych w różnych siedliskach pozwalają na dokładne i pełne ustalenie składu gatunkowego epigeitów na badanym terenie.

Konflikt interesów

Autorka deklaruje brak potencjalnych konfliktów.

Podziękowania i źródła finansowania

Badania zrealizowano w ramach działalności statutowej Uniwersytetu w Białymstoku, Wydziału Biologiczno-Chemicznego, Instytutu Biologii, Zakładu Ekologii Roślin.

Literatura

- Bogomazova K. 2012. Ecology of the lichen *Cladonia botrytes* in Sweden. Second cycle, A2E. Uppsala: SLU, Dept. of Ecology, http://stud.epsilon.slu.se/5177/1/bogomazova_k_130114.pdf [1.07.2015].
- Braun-Blanquet J. 1928. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. *Biologische Studienbücher* 7, 1–330.
- Cieśliński S. 1979. Udział oraz rola diagnostyczna porostów naziemnych w zbiorowiskach roślin naczyniowych Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej i jej pobrzeży. *Annales UMCS* 54: 93–124.
- Cieśliński S. 2003a. Atlas rozmieszczenia porostów (*Lichenes*) w Polsce północno-wschodniej. *Phytocoenosis, Supplementum Cartographiae Geobotanicae* 15: 1–430.
- Cieśliński S. 2003b. Czerwona lista porostów zagrożonych w Polsce północno-wschodniej. *Monographiae Botanicae* 91: 91–130.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Red list of the lichens in Poland. *W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences*: 71–90.
- Cieśliński S., Tobolewski K. 1988. Porosty (*Lichenes*) Puszczy Białowieskiej i jej zachodniego przedpola. *Phytocoenosis, Supplementum Cartographiae Geobotanicae* 1: 3–216.
- Czyżewska K. 1992. Syntaksonomia śródglądowych pionierskich muraw napiaskowych. *Monographiae Botanicae* 74: 1–174.
- Czyżewska K., Motiejūnaite J., Cieśliński S. 2001. Species of lichenized and allied fungi new to Białowieża Large Forest (NE Poland). *Acta Mycologica* 36(1): 13–19.
- Czyżewska K., Motiejūnaite J., Cieśliński S. 2005. New and noteworthy species of lichens and allied fungi from North-Eastern Poland. *Acta Mycologica* 40(2): 277–291.
- Diederich P., Ertz D., Stapper N., Sérusiaux E., Van den Broeck D., van den Boom P., Ries C. 2015. The lichens and lichenicolous fungi of Belgium, Luxembourg and Northern France. URL: <http://www.lichenology.info> [03.05.2015].
- Ellenberg H., Weber H., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18: 5–258.
- Fałtynowicz W. 1980. Zmiany we florze porostów naziemnych w zależności od wieku nasadzeń sosnowych na siedlisku *Cladonio-Pinetum*. *Zeszyty Naukowe Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UG, Biologia* 2: 81–90.
- Faliński J.B., Cieśliński S., Czyżewska K. 1993. Dynamic-Floristic Atlas of Jelonka Reserve and adjacent areas. Distribution of vascular plant species, bryophytes and lichens on the abandoned farmlands during secondary succession. *Phytocoenosis* 5, *Supplementum Cartographiae Geobotanicae* 3: 3–51.
- Fałtynowicz W. 1986. The dynamics and role of lichens in a managed *Cladonia*-Scotch pine forest (*Cladonio-Pinetum*). *Monographiae Botanicae* 69: 1–96.
- Fałtynowicz W. 1997. Lichens as indicators of bog-community degeneration. *Acta Mycologica* 32(2): 347–368.
- Górniak A. 2006. Ekosystem zbiornika Siemianówka w latach 1990–2004 i jego rekultywacja. Uniwersytet w Białymstoku, Białystok.
- Index Fungorum – <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> [06.06.2015].
- Juśkiewicz-Swaczyna B. 2009. The psammophilous grassland community *Corniculario aculeatae-Corynephorum canescentis* in the Masurian Lake District (NE Poland). *Tuexenia* 29: 391–408.
- Kolanko K. 2013. Porosty borów sosnowych w północno-wschodniej Polsce, w: Różnorodność biologiczna – od komórki do ekosystemu (red. I. Ciereszko, A. Bajguz). Agencja Wydawnicza EkoPress, 277–290.
- Lipnicki L. 1990. Porosty Borów Tucholskich. *Acta Mycologica* 26(1): 119–175.
- Matuszkiewicz J. M. (red.). 2007. Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski. PAN, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego, Warszawa, Monografie 8: 1–96.
- Matuszkiewicz J.M., Lorens B. 2007. Przemiany borów sosnowych w Rostoczańskim Parku Narodowym w ciągu półwiecza, w: Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk

- leśnych w wybranych regionach Polski (red. J.M. Matuszkiewicz). PAN, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego, Warszawa, Monografie 8: 371–386.
- Motiejūnaitė J., Czyżewska K. 2008. Additions to the biota of lichens and lichenicolous fungi of Poland with note on *Lecania prasinoidea* in eastern and central Europe. *Polish Botanical Journal* 53(2): 155–162.
- Orange A., James P.W., White F.J. 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. British Lichen Society, London.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz.U. 2014.1408).
- Sienkiewicz-Paderewska D. 2010. Zbiorowiska roślinne z klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novak 1941 występujące na trwałych użytkach zielonych w Parku Krajobrazowym „Podlaski Przełom Bugu”. *Łąkarstwo w Polsce* 13: 137–155.
- Stefańska-Krzaczek E. 2012. Species diversity across successional gradient of managed Scots pine stands in oligotrophic sites (SW Poland). *Journal of Forest Science* 58(8): 345–356.
- Stefańska-Krzaczek E., Fałtynowicz W. 2013. Wzrost różnorodności gatunkowej chrobotków jako efekt rębni zupełnej na ubogich siedliskach borowych. *Sylvan* 157(12): 929–936.
- Szymczyk R., Zalewska A. 2008. Lichen biota of the Grabianka river valley in the Elbląg Upland (Wysoczyzna Elbląska). *Polish Journal of Natural Sciences* 23(2): 398–414.
- Tüxen R., Ellenberg H. 1937. Der systematische und ökologische Gruppenvert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* 3: 171–184.
- Węgrzyn M. (koordynator) 2012. Chrobotki sekcji *Cladina Cladonia* spp. (subgenus *Cladina*) (1378). Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Wyniki monitoringu aktualizacja 2012-04-18. (http://siedliska.gios.gov.pl/pdf/siedliska/2009-2011/wyniki_monitoringu_roslin_1378.pdf) [1.07.2015].
- Wilkoń-Michalska J., Lipnicki L., Nienartowicz A., Deptuła M. 1998. Rola porostów w funkcjonowaniu borów sosnowych, w: Różnorodność biologiczna porostów, (red. K. Czyżewska). Uniwersytet Łódzki, Katedra Botaniki i Polskie Towarzystwo Botaniczne, Sekcja Lichenologiczna, 103–121.
- Zarabska D., Rosadziński S. 2011. New records of the lichen species *Pycnothelia papillaria* in Poland in the context of threats to species. *Roczniki Akademii Rolniczej, Botanica-Steciana* 390, 15: 149–152.