

Robert Kościelniak

Zakład Botaniki Instytutu Biologii Akademii Pedagogicznej w Krakowie

31–054 Kraków, ul. Podbrzezie 3

rkosciel@ap.krakow.pl

Received: 6.05.2008

Reviewed: 20.06.2008

ZNACZENIE LASÓW O CHARAKTERZE PIERWOTNYM I NATURALNYM DLA ZACHOWANIA RÓŻNORODNOŚCI GATUNKOWEJ POROSTÓW W BIESZCZADACH

The importance of primeval and natural forests for preservation
of species diversity of lichens in the Bieszczady Mts.

Abstract: The paper presents the role played by natural forests in preservation of lichen biodiversity in the Polish Eastern Carpathians. It discusses the condition of sensitive sylvan lichens in the last 50 years and shows chosen species presently occurring in the Bieszczady Mts.

Key words: lichenized fungi, Bieszczady National Park, Polish Eastern Carpathians, threatened lichens, protected lichens, primeval forests.

Wstęp

Porosty to organizmy niezwykle wrażliwe na zmiany warunków środowiskowych, a ich obecność lub brak jest wskaźnikiem stanu środowiska naturalnego. Do jednych z najważniejszych czynników powodujących zanikanie porostów zaliczyć można niszczenie i przekształcanie fitocenozy, w których bytują. Szczególnie zagrożone są obligatoryjne porosty leśne, zarówno epifity – zwłaszcza wielkoplechowe, jak i epiksyle. Fragmentacja lasów i przekształcenia zbiorowisk leśnych, będące efektem szeroko pojętej działalności człowieka, powodują zastępowanie gatunków wrażliwych, stenotopowych, przez eurytopowe i toksytolerancyjne. Prowadzi to do silnego zubożenia i ujednoczenia zbiorowisk porostowych. Lasy naturalne dają porostom stabilne warunki mikroklimatyczne i zróżnicowane siedliska na różnogatunkowych, a co ważniejsze różnowiekowych drzewostanach. Ponadto dzięki obecności dużych ilości martwego drewna w różnych stadiach rozkładu, znajdują tu warunki rozwoju liczne gatunki porostów epiksylicznych.

W Bieszczadach przetrwały duże i zwarte kompleksy leśne, które w wielu miejscach zachowały swój naturalny, a czasem wręcz pierwotny charakter. Dotyczy to głównie lasów w obrębie Bieszczadzkiego Parku Narodowego – szczególnie przy górnej granicy lasu, w „Puszczy Bukowej”, w dolinie Tworylczyka, potoku Hylatego oraz górnej Wołosatki, a także fragmentów lasów w okolicach Arłamowa, Ustrzyk Dolnych, w paśmie Gór Słonnych, Otrytu i Żukowa. To właśnie w tych lasach obserwowana jest wyjątkowa obfitość i różnorodność porostów.

Celem pracy jest pokazanie roli, jaką odegrały lasy naturalne i pierwotne w zachowaniu różnorodności gatunkowej porostów na obszarze polskich Karpat Wschodnich.

Materiał i metoda

Praca oparta jest na oryginalnych wynikach badań prowadzonych wspólnie na obszarze Bieszczadów (Kościelniak, Kiszka 2003, 2005, 2006, 2007 i literatura tam cytowana; Kościelniak 2007). Jako materiał porównawczy wykorzystano historyczne dane literaturowe dotyczące badań prowadzonych na tym terenie w latach 50. i 60. ubiegłego wieku przez K. Glanca, Z. Tobolewskiego i J. Rydzaka (Kościelniak, Kiszka 2003 i literatura tam cytowana). Badania na terenie Bieszczadów Niskich prowadzone były metodą punktową (podobnie jak badania w latach 50. i 60. XX wieku). Obecne badania na terenie Bieszczadów Wysokich (w tym Bieszczadzkiego Parku Narodowego) prowadzone są w oparciu o uszczegółowioną siatkę ATPOL o boku 1 km.

Wyniki

Do chwili obecnej z obszaru polskich Karpat Wschodnich znanych jest 629 gatunków porostów i grzybów naporostowych. Dane historyczne z przełomu lat 50. i 60. ubiegłego wieku, wraz z późniejszymi opracowaniami opartymi na zbiorach z tamtego okresu (Bystrek 1970, 1977, 1992; Bystrek, Glanc 1976; Czarnota 2004, 2007; Sulma, Bystrek 1982; Sulma, Fałtynowicz 1987; Miądlukowska, Alstrup 1995; van Herk, Aptroot 2000), przynoszą informacje o 330 gatunkach, z których niemal wszystkie notowane były na terenie obecnego Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Współcześnie z tej liczby nie potwierdzono do tej pory występowania 76 gatunków. Oznacza to, że od połowy ubiegłego wieku zachowało się tu blisko 80% podawanych wówczas taksonów. Część gatunków nieodszukanych uważana jest za wymarłe w całej Polsce, np.: *Bryoria catharinae* (Räsänen) Bystrek, *B. jubata* auct., *Nephroma bellum* (Spreng.) Tuck., *Usnea longissima* Ach. i *U. sile-*

siaca Motyka. Wśród pozostałych dominują wrażliwe, leśne, nadrzewne porosty wielkoplechowe z rodzajów m.in.: *Bryoria*, *Nephroma*, *Petligera* i *Usnea*, a także związane z drewnem, często niepokazne gatunki z rodziny *Caliciaceae* i *Coniocybaceae*. Blisko połowa taksonów, które prawdopodobnie wymarły w Bieszczadach, jest w Polsce klasyfikowana jako gatunki na granicy wymarcia (CR) (Cieśliński i in. 2006). Ponad 45% gatunków, które przetrwały w Bieszczadach od połowy ubiegłego wieku jest zamieszczonych w polskiej czerwonej liście porostów zagrożonych, a ponad 75% z nich to taksony posiadające najwyższe kategorie zagrożenia (CR, EN, VU).

Obecnie na obszarze polskich Bieszczadów zanotowano 553 gatunki porostów i grzybów naporostowych (w samym Bieszczadzkiem Parku Narodowym – 520). Wśród nich 47% stanowią gatunki zagrożone w skali Polski, z których blisko 72% to taksony o najwyższych kategoriach zagrożenia. Znacząca część tych gatunków to wrażliwe porosty leśne, rzadko spotykane w lasach gospodarczych. Co ważniejsze, wiele z nich (nawet te zaliczane do najwrażliwszych) tworzą w Bieszczadach duże, zdrowe i niezagrożone populacje, np.: *Cetrelia cetrarioides* (Delise & Duby) W.L.Culb. & C.F.Culb., *C. olivetorum* (Nyl.) W.L.Culb. & C.F.Culb., *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) Körb., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl., *Parmelia submontana* Nád. ex Hale, *Pyrenula nitida* (Weigel) Ach. i inne (Kiszka, Kościelniak 2004; Kościelniak 2006) (Tab. 1).

Na szczególną uwagę zasługuje kilka bardzo wrażliwych i rzadkich w Polsce gatunków, które znalazły w bieszczadzskich lasach swoje ostoje. Należy do nich *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. – wskaźnik niżowych lasów puszczańskich (Czyżewska, Cieśliński 2003 b), która w Bieszczadzkiem Parku Narodowym i jego bezpośredniej otulinie tworzy największą w Polsce populację. O dobrych warunkach do rozwoju dla tego gatunku świadczą dość liczne okazy, których średnice przekraczają 50–60 cm, a także odszukane w maju 2007 roku plechy wytwarzające apotecja. Takie owocnikujące okazy były dużą rzadkością w Polsce nawet w połowie ubiegłego wieku. Obserwacje *Lobaria pulmonaria* prowadzone przez ostatnich kilka lat na terenie Parku wskazują, że gatunek ten zwiększa swój zasięg i liczbę stanowisk.

W maju 2007 roku, w dolinie Górnego Sanu, na kilkunastu powalonych jodłach, w ich górnych partiach pni i koron, zaobserwowano masowo rosnące bardzo wrażliwe porosty z rodzajów *Usnea* i *Bryoria* w towarzystwie innych, bujnie rozwijających się porostów epifitycznych. Najliczniej występowały *Usnea subfloridana* Stirt. i *Usnea filipendula* Stirt. Ich liczebność na pojedynczym pniu można bardzo ostrożnie oszacować na kilka, a nawet kilkanaście tysięcy osobników. Na nielicznych stanowiskach towarzyszyły im plechy *Usnea faginea* Motyka – gatunku, który w Polsce jest znany głównie ze stanowisk historycznych. Na jednym z odszukanych współcześnie stanowisk jego populacja liczyła ponad 200 okazów. Wśród licznie występujących plech gatunków rodzaju *Bryoria* znalazły się dwa

nowe dla Karpat Wschodnich: *Bryoria crispa* (Motyka) Bystrek, *Bryoria tatarkiewiczii* (Bystrek) Bystrek (Kościelniak 2008). Lasy Bieszczadzkiego Parku Narodowego są także największą w Polsce ostoją innego bardzo rzadkiego gatunku, który zwykle osiedla się w koronach drzew – *Usnea florida* (L.) Weber ex F.H. Wigg (Kościelniak 2007). Kolejnym, wartym uwagi gatunkiem jest *Nephroma parile* (Ach.) Ach. – porost na granicy wymarcia w Polsce, który w Bieszczadach wyraźnie zwiększył liczbę stanowisk w porównaniu do ich liczby sprzed półwiecza.

Na szczególne wyróżnienie zasługują także, występujące na pojedynczych stanowiskach, gatunki z rodzaju *Parmotrema*: *P. arnoldii* (Du Rietz) Hale, *P. chinense* (Osbeck) Hale & Ahti i *P. crinitum* (Ach.) M.Choisy. Te wrażliwe gatunki znane są w Polsce z nielicznych, głównie historycznych stanowisk.

Cechą charakterystyczną szaty porostowej Bieszczadów jest duży udział gatunków subatlantyckich, częstych niegdyś także w innych częściach Karpat. Ich stanowiska zlokalizowane są z reguły w lasach o znacznym stopniu naturalności. Należą do nich wymieniane wcześniej: *Cetrelia olivetorum*, *Normandina pulchella*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia submontana* oraz notowane na licznych stanowiskach: *Pertusaria hemisphaerica* (Flörke) Erichsen, *P. coccodes* (Ach.) Nyl. i nieco mniej liczne: *Thelotrema lepadinum* (Ach.) Ach. i *Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale.

W chwili obecnej na obszarze polskich Karpat Wschodnich występuje 35 z 71 gatunków uznawanych za wskaźniki niżowych lasów puszczańskich (Czyżewska, Cieśliński 2003 b; Kościelniak 2002). Należy do nich wiele z wymienionych powyżej gatunków, a także kilka innych krytycznie zagrożonych wymarciem w Polsce: *Arthothelium spectabile* (Flot.) A. Massal., *Bactrospora dryina* (Ach.) A.Massal., *Buellia erubescens* Arnold, *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R.Laundon, *Evernia divaricata* (L.) Ach., *Gyalecta flotowii* Körb., *Ochrolechia pallescens* (L.) A.Massal., *Pyrenula laevigata* (Pers.) Arnold i *Sclerophora farinacea* (Chevall.) Chevall.

W bieszczadzkich lasach często spotykane są owocnikujące plechy gatunków, które w naszym kraju (za wyłączeniem obszarów nadmorskich) bardzo rzadko występują w formie płodnej. Należą do nich, prócz wymienionej wcześniej *Lobaria pulmonaria*, m.in.: *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Melanelia fuliginosa* (Fr. ex Duby) Essl., *M. subaurifera* (Nyl.) Essl., *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf.

Tabela 1. Zagrożenia dla wybranych gatunków w różnych rejonach Polski.

Table 1. Threat to certain lichen species in different regions of Poland.

Lp. No.	Gatunek / Species	Bieszczady Mts.	Lokalna Czerwona Lista / Local Red List					Polska Czerwona Lista Polish Red List
			Białowieża Forest (Czy- żewska & Cieśliński 2003a)	Gorce Mts (Czarnota 2003)	Sudety Mts (Kossowska 2003)	Świętokrzyskie Mts (Cieśliński & Łubek 2003)	Bory Tu- cholskie (Lipnicki 2003)	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-
1	<i>Arthothelium spectabile</i> (Flot.) A. Massal.	NT	EN	-	RE	RE	-	CR
2	<i>Bacidia rubella</i> (Hoffm.) A. Massal.	N	N	N	EN	EN	EN	VU
3	<i>Bacidia subincompta</i> (Nyl.) Arnold	NT	N	N	RE	CR	-	EN
4	<i>Bryoria crispa</i> (Motyka) Bystrek §	DD	-	CR	-	RE	EN	EN
5	<i>B. fuscescens</i> (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw. §	VU	N	VU	EN	CR	VU	VU
6	<i>B. subcana</i> (Nyl. ex Stizenb.) Bystrek non Brodo & D. Hawksw. §	VU	-	RE	EN	RE	EN	CR
7	<i>B. tatariewiczzii</i> (Bystrek) Bystrek §	DD	-	-	-	-	DD	CR
8	<i>B. vrangiana</i> (Gyel.) Brodo & Hawksw. §	DD	DD	EN	-	RE	VU	CR
9	<i>Buellia erubescens</i> Arnold	VU	NT	RE	DD	-	-	CR
10	<i>Calicium abietinum</i> Pers.	N	-	VU	DD	RE	-	VU
11	<i>Cetrilia cetrarioides</i> (Delise & Duby) W.L.Culb. & C.F.Culb. §	N	N	VU	-	CR	-	EN
12	<i>C. olivatorum</i> (Nyl.) W.L.Culb. & C.F.Culb. §	N	N	-	CR	CR	-	EN
13	<i>Chaenotheca stemonea</i> (Ach.) Müll.Arg.	NT	CR	VU	EN	CR	-	EN
14	<i>Chrysothrix candellaris</i> (L.) J.R.Laundon §	VU	N	VU	CR	CR	NT	CR
15	<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale §	N	N	VU	CR	CR	RE	EN
16	<i>Hypogymnia farinacea</i> Zopf §	N	-	VU	EN	EN	EN	VU

-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-
17	<i>H. vittata</i> (Ach.) Parrique §	CR	RE	CR	RE	-	-	CR
18	<i>Hypotrachyna revoluta</i> (Flörke) Hale §	NT	VU	RE	RE	CR	-	EN
19	<i>Icmadophila ericetorum</i> (L.) Zahlbr. §	CR	CR	EN	CR	RE	EN	EN
20	<i>Lecanora albella</i> (Pers.) Ach.	N	N	EN	CR	RE	RE	EN
21	<i>L. subrugosa</i> Nyl.	NT	N	VU	EN	VU	-	LC
22	<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm. §	N	NT	EN	RE	RE	CR	EN
23	<i>Melanelia exasperata</i> (de Not.) Essl. §	NT	EN	RE	DD	RE	DD	CR
24	<i>M. glabra</i> (Schaer.) Essl. §	N	-	RE	CR	?	-	EN
25	<i>Menegazzia terebrata</i> (Hoffm.) Körb. §	NT	N	VU	RE	CR	RE	CR
26	<i>Nephroma parile</i> (Ach.) Ach. §	VU	-	CR	RE	?	-	CR
27	<i>Normandina pulchella</i> (Borrer) Nyl.	N	-	CR	RE	-	-	EN
28	<i>Parmelia submontana</i> Nádv. ex Hale §	N	-	-	DD	RE	-	VU
29	<i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale §	CR	-	RE	-	-	-	CR
30	<i>P. chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti §	CR	-	RE	RE	RE	-	CR
31	<i>Peltigera horizontalis</i> (Huds.) Baumg. §	N	RE	LC	EN	EN	VU	EN
32	<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog §	N	DD	NT	DD	CR	-	VU
33	<i>Pyrenula nitida</i> (Weigel) Ach.	N	N	N	CR	VU	DD	VU
34	<i>P. nitidella</i> (Flörke in Schaer.) Müll.Arg.	NT	N	CR	DD	RE	NT	EN
35	<i>Ramalina fastigiata</i> (Pers.) Ach. §	N	N	-	EN	RE	?	EN
36	<i>Thelotrema lepadinum</i> (Ach.) Ach. §	LC	N	NT	CR	CR	-	EN
37	<i>Usnea faginea</i> Motyka §	VU	RE	RE	-	RE	-	CR
38	<i>U. filipendula</i> Stürt. §	NT	CR	VU	EN	CR	NT	VU
39	<i>U. florida</i> (L.) Weber ex F.H.Wigg. §	CR	CR	-	RE	RE	RE	CR

Objaśnienia / Explanations: N – gatunek nie zagrożony / non-threatened species; § – gatunek chroniony / protected by law; ‘?’ – nie notowany / not recorded; ? – brak danych / unknown data; Kategorie Czerwonej Listy / Red List Category: RE – Regionalnie wymarły / Regionally Extinct; CR – Na granicy wymarcia / Critically Endangered; EN – Wymierający / Endangered; VU – Narażony / Vulnerable; NT – Bliski zagrożenia / Near Threatened.

Dyskusja i wnioski

Do największych zagrożeń dla porostów leśnych generalnie zaliczyć można fragmentację i zanikanie starych lasów oraz przekształcenia ich fitocenoz, prowadzące do zmian siedliskowych i mikroklimatycznych (Czyżewska, Cieśliński 2003 b; Czyżewska 2003). Drugim, istotnym czynnikiem powodującym wymieranie porostów jest ich wrażliwość na zanieczyszczenie powietrza. Również w Bieszczadach, były one przyczyną ustąpienia wielu najwrażliwszych gatunków porostów, innym znacznie ograniczając zasięgi.

Jednakże występujące tu duże kompleksy leśne, które w wielu miejscach (zwłaszcza w Bieszczadzkim Parku Narodowym) zachowały swój naturalny a nawet pierwotny charakter powodują, że w Bieszczadach, podobnie jak w Puszczy Białowieskiej, gatunki bardzo wrażliwe znalazły nisze ekologiczne i przetrwały. Wpłynęła na to także znaczna odległość od źródeł emisji miejskich i przemysłowych oraz buforujący wpływ dużych obszarów leśnych.

Dzięki temu Bieszczady to obecnie jedno z dwóch, obok Puszczy Białowieskiej, najważniejszych w Polsce centrów różnorodności gatunkowej porostów leśnych (Czyżewska 2003; Kościelniak 2006).

Analizując występowanie gatunków rzadkich na terenie Bieszczadów można stwierdzić, że na ich obecne rozmieszczenie ważniejszy wpływ wywierają przekształcenia zbiorowisk leśnych niż oddziaływanie zanieczyszczonego powietrza. Świadczyć mogą o tym niezwykle bujne zbiorowiska epifitów z udziałem *Lobaria pulmonaria*, *Nephroma parile*, *Usnea* ssp., rozwijające się w dolinie Rzeczycy, tuż obok Dużej Obwodnicy Bieszczadzkiej (por. Kościelniak 2002).

Interesująco wypada porównanie statusu zagrożenia wymarciem wrażliwych gatunków leśnych w Bieszczadach i innych rejonach Polski (Tabela 1). Dotyczy to szczególnie obszarów górskich, ale także dużych kompleksów leśnych na nizinach. Zwraca tu uwagę fakt, że wiele gatunków rzadkich porostów (np.: *Flavoparmelia caperata*, *Lobaria pulmonaria*, *Menegazzia terebrata*, *Lecanora albella*, *Hypotrachyna revoluta*), które w innych rejonach kraju są silnie zagrożone lub uznane za wymarłe, w Bieszczadach (a niektóre także w Puszczy Białowieskiej) występują często i nie są zagrożone lub ich status zagrożenia jest niski.

Rozmieszczenie prezentowanych w pracy gatunków na obszarze Bieszczadów jest nierównomierne. Część gatunków występuje wyłącznie lub niemal wyłącznie na terenie Parku lub w jego bezpośredniej otulinie. Dotyczy to np. *Lobaria pulmonaria*, *Parmelia submontana*, *Parmotrema chinense*, części gatunków z rodzajów *Arthonia*, *Bryoria* i *Usnea*. Dla innych lasy Bieszczadzkiego Parku Narodowego stanowią wyraźne centrum występowania w polskich Bieszczadach. Im dalej na północ, tym ich stanowiska są rzadsze, a populacje mniejsze. Do tej grupy należą m.in.: *Menegazzia terebrata*, *Hypotrachyna revoluta*, *Pertusaria coccodes* i *Thelotrema lepadinum*. Inne, np. *Cetrelia cetrarioides*, *Flavoparmelia caperata* i *Normandina pulchella* występują na całym obszarze, przy czym na terenie Bieszczadów Wysokich rosną głównie w lasach, a w Bieszczadach Niskich częściej na

siedliskach antropogenicznych. Wynika to z faktu, że w okresie powojennym lasy w południowej części Bieszczadów podlegały znacznie mniejszym przekształceniom antropogenicznym (szczególnie na terenie obecnego Parku). W silniej eksploatowanych lasach gospodarczych Bieszczadów Niskich wiele wrażliwych gatunków leśnych nie znajduje odpowiednich warunków do rozwoju. Odnajdują je natomiast w dawnych, wyludnionych wsiach – na starych drzewach owocowych, wiekowych jesionach, lipach, dębach i innych drzewach rosnących niegdyś w obrębie zabudowań.

Obecność olbrzymiej ilości siedlisk antropogenicznych, które są pamiątką gęstego osadnictwa na tym terenie w okresie przedwojennym, jest także ważnym i bardzo specyficznym dla tego terenu czynnikiem kształtującym tak bogatą biotę porostową. Siedliska te, dzięki niskiej powojennej antropopresji, stały się miejscami, gdzie bujnie pojawia się szata porostowa. To zagadnienie, wykraczające poza ramy niniejszego opracowania, było szerzej przedstawione w pracy Kościelniaka (2004).

Zjawisko to, choć na nieco mniejszą skalę, zaobserwowano także na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Dotyczy to np. „puszczańskiego” gatunku *Ochrolechia pallescens*, który notowany jest obecnie wyłącznie na starodrzewiach dawnych wsi Caryńskie i Sianki.

Obecność w Bieszczadach tak cennych porostów jak *Usnea florida*, *U. faginea*, *Lobaria pulmonaria* z apotecjami, *Parmotrema arnoldi*, *P. chinense*, *Menegazzia terebrata*, licznych gatunków z rodzaju *Bryoria* (Kościelniak 2008) jest możliwa dzięki zachowanym fragmentom puszczy karpackiej. Nie jest przypadkiem, że stanowiska tych i wielu innych wrażliwych taksonów zlokalizowane są na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego, gdzie najcenniejsze fragmenty lasów są skutecznie chronione od kilkudziesięciu lat – zwykle jeszcze jako rezerваты, zanim zostały włączone do Parku. Historyczne, bieszczadzkie stanowiska *Usnea florida*, *U. faginea*, *Parmotrema arnoldi* i *P. chinense* znajdowały się poza dzisiejszym obszarem Parku (Glanc, Tobolewski 1960) i obecnie już nie istnieją. Towarzyszyły im gatunki uważane obecnie za wymarłe w Bieszczadach, np. *Bryoria chalybeiformis*, *B. smithii*, *Usnea tuberculata*, *Usnea glauca*. Prócz nich nie odszukano tam także wielu wrażliwych gatunków, np. *Bryoria fuscescens*, *Usnea subflodiana*, *U. hirta* czy *U. filipendula*. Gospodarka leśna oraz lokalne emisje zanieczyszczeń wyeliminowały je z tych i wielu innych stanowisk. Jednak część z nich przetrwała w bieszczadzkiej puszczy, która – jak pokazują badania (Kościelniak 2008) – kryje jeszcze wiele niespodzianek.

Literatura

- Bystrek J. 1970. Rozmieszczenie *Usnea silesiaca* Mot. w Europie. Annales UMCS, Sec. C 25 (17): 167–169.
- Bystrek J. 1977. *Bryopogon mirabilis* (Mot.) Bystr. w Europie. Annales UMCS, Sec. C 32 (11): 163–166.
- Bystrek J. 1992. *Usnea plicata* and *U. prostrata* (Lichenes, Usneaceae) in Europe. Annales UMCS, Sec. C 46 (9): 120–123.
- Bystrek J., Glanc K. 1976. *Bryopogon chalybeiformis* (L.) Link. i *B. pseudofuscescens* Gyel w Bieszczadach Zachodnich. Fragm. Flor. Geobot. 22: 365–366.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Red List of the lichens in Poland. In: Z Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda & Z. Szelaąg (eds), Red list of plants and fungi in Poland, pp. 71–89. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Cieśliński S., Łubek A. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Górach Świętokrzyskich. Monogr. Bot. 91: 143–158.
- Czarnota P. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Górcach. Monogr. Bot. 91: 159–176.
- Czarnota P. 2004. New and some rare species of the genus *Micarea* (Micareace) in the lichen flora of Poland. Polish Bot. J. 49 (2): 135–143.
- Czarnota P. 2007. The lichen genus *Micarea* (Lecanorales, Ascomycota) in Poland. Polish Bot. Stud. 23: 1–199.
- Czyżewska K. 2003. Ocena zagrożenia bioty porostów Polski. Monogr. Bot. 91: 241–249.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003a. Czerwona lista porostów zagrożonych w Puszczy Białowieskiej. Monogr. Bot. 91: 107–119.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003b. Porosty – wskaźniki niżowych lasów puszczańskich w Polsce. Monogr. Bot. 91: 223–239.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1960. Porosty Bieszczadów Zachodnich. Poz. Tow. Przyj. Nauk, Wydz. Mat.-Przyr. Prace Komis. Biol. 21(4): 1–108.
- Kiszka J., Kościelniak R. 2004. Gatunki z czerwonej listy porostów wymarłych i zagrożonych w Polsce oraz ich stan żywotności w polskich Karpatach Wschodnich. Roczniki Bieszczadzkie 12: 15–31.
- Kossowska M. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w polskiej części Sudetów. Monogr. Bot. 91: 201–221.
- Kościelniak R. 2002. Występowanie porostów „reliktów puszczańskich” w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Roczniki Bieszczadzkie 10: 25–41.
- Kościelniak R. 2004. Porosty (*Lichenes*) Bieszczadów Niskich. Fragm. Flor. Geobot. Polonica. Suppl. 5: 3–164.
- Kościelniak R. 2006. The Bieszczady Mts as a Refuge for Protected and Threatened Lichens in Poland. Polish Bot. Stud. (w druku)
- Kościelniak R. 2007. *Usnea florida* – threatened species of rich biotopes in the Polish Eastern Carpathians. Acta Mycol. 42 (2): 281–286.
- Kościelniak R. 2008. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie. Część X. Roczniki Bieszczadzkie 16 253:258.
- Kościelniak R., Kiszka J. 2003. The lichens and allied fungi of the Polish Eastern Carpathians. In: Biodiversity of the Polish Carpathians vol. 1. „The lichens and allied fungi of the Polish Carpathians – an annotated checklist” (eds. U. Bielczyk), pp. 233–294. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Kościelniak R., Kiszka J. 2005. A supplement to the lichen checklist of the Eastern Carpathians. Roczniki Bieszczadzkie 13: 235–244.

- Kościelniak R., Kiszka J. 2006. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie. Część VIII. Roczniki Bieszczadzkie 14: 135–138.
- Kościelniak R., Kiszka J. 2007. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie. Część IX. Roczniki Bieszczadzkie 15: 119–122.
- Lipnicki L. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Borach Tucholskich. Monogr. Bot. 91: 79–90.
- Miądlikowska J., Alstrup V. 1995. Some peltigericolous fungi and lichens mainly from Poland. *Graphis scripta* 7: 7–10.
- Sulma T., Bystrek J. 1982. Nowe i mniej znane gatunki rodzaju *Ramalina* Ach. w Bieszczadach Zachodnich. *Acta Mycol.* 18 (1): 119–121.
- Sulma T., Fałtynowicz W. 1987. Materiały do rozmieszczenia porostów z rodziny *Parmeliaceae* w Polsce. *Acta Mycol.* 23 (1): 107–123.
- van Herk K., Aptroot A. 2000. The sorediate *Punctelia* species with lecanoric acid in Europe. *Lichenologist* 32 (3): 233–246.

Summary

The Bieszczady Mts and the Białowieża Forest are the largest centres of lichen species diversity in Poland (Czyżewska 2003; Kościelniak 2006). It is caused by the presence of large forest complexes, which in many places (especially in the Bieszczady National Park) have preserved their natural, or even primeval character. They provide the lichens with stable microclimatic conditions and large diversity of habitats.

Out of 330 species reported from this area in the mid-20th century, almost 80% have survived, including such sensitive and rare in Poland taxa as *Usnea florida*, *U. faginea*, *Lobaria pulmonaria* with apothecia, *Parmotrema arnoldi*, *P. crinitum*, *P. chinense*, *Nephroma parile*. A lot of sylvan species which are endangered in Poland, in the Bieszczady Mts form large and safe populations, e.g. *Cetrelia cetrarioides*, *C. olivetorum*, *Hypotrachyna revoluta*, *Normandina pulchella*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia submontana*, *Pyrenula nitida* and others.

At present within the area of the Polish Eastern Carpathians there are 35 out of 71 species considered to be indicators of lowland primeval forests (Czyżewska, Cieśliński 2003, Kościelniak 2002). They include many of the above mentioned taxa, as well as some critically endangered in Poland, such as: *Arthothelium spectabile*, *Bactrospora dryina*, *Buellia erubescens*, *Chrysothrix candelaris*, *Evernia divaricata*, *Gyalecta flotowii*, *Ochrolechia pallescens*, *Pyrenula laevigata*, *Sclerophora farinacea* and *Usnea florida*. They grow mainly within the area of the Bieszczady National Park whereas outside it they are rare or do not occur at all.