

## **Zmiany w biocie porostów na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego w ostatnim półwieczu**

Changes in lichen biota in the area of the Bieszczady National Park in the last 50 years

*Robert Kościelniak*

Robert Kościelniak, Zakład Botaniki, Instytut Biologii Akademii Pedagogicznej,  
31-054 Kraków, ul. Podbrzezie 3; rkosciel@ap.krakow.pl

**Abstract:** The paper presents a comparison of the results of ongoing research in the area of the Bieszczady National Park, with literature data on lichens from the 1950s and 1960s. The author presents the main directions of changes in lichen biota in the last 50 years, possible causes of these changes and a list of species which are extinct in this area.

**Key words:** lichens, lichenized fungi, disappearance of lichens, Bieszczady National Park, Polish Eastern Carpathians.

### **Wstęp**

Początki ochrony przyrody na terenie obecnego Bieszczadzkiego Parku Narodowego sięgają 1958 r., kiedy to utworzono trzy rezerwy przyrody: „U źródeł Solinki”, „Wetlina” i „Przełom Solinki”. Dwa pierwsze rezerwy o łącznej powierzchni 444,52 ha chroniły najlepiej zachowane fragmenty lasów reglaowych i pierwotne drzewostany bukowo-jodłowe. W następnym roku ochroną rezerwatową objęto torfowisko w Wołosatem, a w 1968 r. zbiorowiska połoninowe na Wielkiej i Małej Rawce. Pozostałe torfowiska leżące obecnie w obrębie Parku są objęte ochroną rezerwatową od 1976 r. Rezerwy te, podobnie jak kilka innych utworzonych w latach późniejszych, chroniły przyrodę aż do momentu przejęcia ich obszarów przez Bieszczadzki Park Narodowy (BdPN). Utworzony on został w 1973 r. i obejmował swoim zasięgiem rejony Tarnicy, Halicza, Krzemienia, połoniny Bukowskiej i górne partie Połoniny Caryńskiej. Zajmował wówczas powierzchnię 5582 ha. W latach późniejszych był kilkakrotnie powiększany, aż do 29201 ha, z których 70% objętych jest ochroną ścisłą.

Pierwsze badania porostów tego obszaru przeprowadzone były na przełomie lat 50. i 60. ubiegłego wieku przez Glanca i Tobolewskiego. Podali oni z dzisiejszego obszaru Bieszczadzkiego Parku Narodowego 303 gatunki porostów (Tobolewski i Glanc 1957, 1958, Glanc i Tobolewski 1959, 1960, 1962). W latach późniejszych doniesienia o porostach tego obszaru opierają się na zbiorach z tamtego okresu (Bystrek 1970, By-

strek i Glanc 1976, van Herk i Aptroot 2000). Jedynym nowym gatunkiem podanym z tego terenu po zakończeniu badań przez Glanca i Tobolewskiego była *Cladonia monomorpha*, zebrana w 1988 r. przez Seawarda (Aptroot i in. 2001). Pod koniec lat 90. ubiegłego wieku rozpoczęto ponownie badania bioty porostów na obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Przynoszą one liczne nowe informacje na temat porostów tego terenu (Kiszka 1997, 1999, 2001, 2002, Kiszka i Kościelniak 2001a, 2001b, 2002, 2003, 2004, 2005, Bielczyk i Kiszka 2001, 2002, Kościelniak 2002, Czarnota 2004, Kościelniak i Kiszka 2004). Pozwalają także na śledzenie zmian, jakim podlegała biota porostów od czasu prowadzenia wcześniejszych badań.

## Material i metoda

Materiałem do niniejszego opracowania są dane literaturowe z przełomu lat 50. i 60. ubiegłego wieku dotyczące porostów na terenie obecnego Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz wyniki badań prowadzonych od 1999 r. w Parku. Obecne badania są prowadzone w oparciu o uszczegółowioną siatkę ATPOL o boku 1 km. W każdym kwadracie dokonywano spisów gatunków i zbioru materiałów zielnikowych do analizy laboratoryjnej, a badano możliwie największą liczbą siedlisk. Na każdym siedlisku określano obfitość plech, a także ich stan zdrowotny. Wysokość stanowisk określano za pomocą altimetru z dokładnością 10 m.

## Wyniki

Na przełomie lat 50. i 60. ubiegłego wieku podano z terenu obecnego BdPN 303 gatunki porostów. Podczas aktualnie prowadzonych badań udało się potwierdzić występowanie 206 z nich, a 97 gatunków nie udało się odszukać (tab. 1). Ponadto, rozszerzono listę porostów o 172 taksony, nie podawane stąd wcześniej. Obecnie na terenie BdPN odnotowano występowanie 378 gatunków porostów, a więc liczba wszystkich znanych z tego obszaru gatunków wynosi 475. Ponad 70% gatunków, których występowania nie udało się potwierdzić, jest zamieszczonych na *Czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce* (Cieśliński i in. 2003). W grupie tej znajduje się aż 50 taksonów zaliczanych w Polsce do gatunków na granicy wymarcia i wymierających. Nie udało się także odnaleźć 4 gatunków uznanych w Polsce za regionalnie wymarłe: *Bryoria catharinae*, *Nephroma bellum*, *Usnea longissima* i *Usnea silesiaca*. Jednocześnie odszukano 77 gatunków z czerwonej listy nie podawanych z tego terenu w przeszłości, z czego ponad połowa jest klasyfikowana w Polsce jako wymierające i narażone na wymarcie (ryc. 1). Nie udało się odszukać 30 spośród 73 gatunków chronionych oraz 7 spośród 19 uznawanych za gatunki wskaźnikowe dla lasów puszczańskich – tzw. „relikty puszczańskie” (Czyżewska i Cieśliński 2003a). Na uwagę zasługuje fakt, że nie potwierdzono jedynie dwóch z 55 porostów apofitycznych (ryc. 1). Do gatunków najprawdopodobniej wymarłych na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego zaliczyć można 4 spośród 6 znanych stąd gatunków należących do rodzaju *Bryoria*, 6 spośród 9 *Usnea*, 5 z 8 *Peltigera*, 2 z 3 *Nephroma* oraz wszystkie gatunki z rodzaju *Parmotrema*.

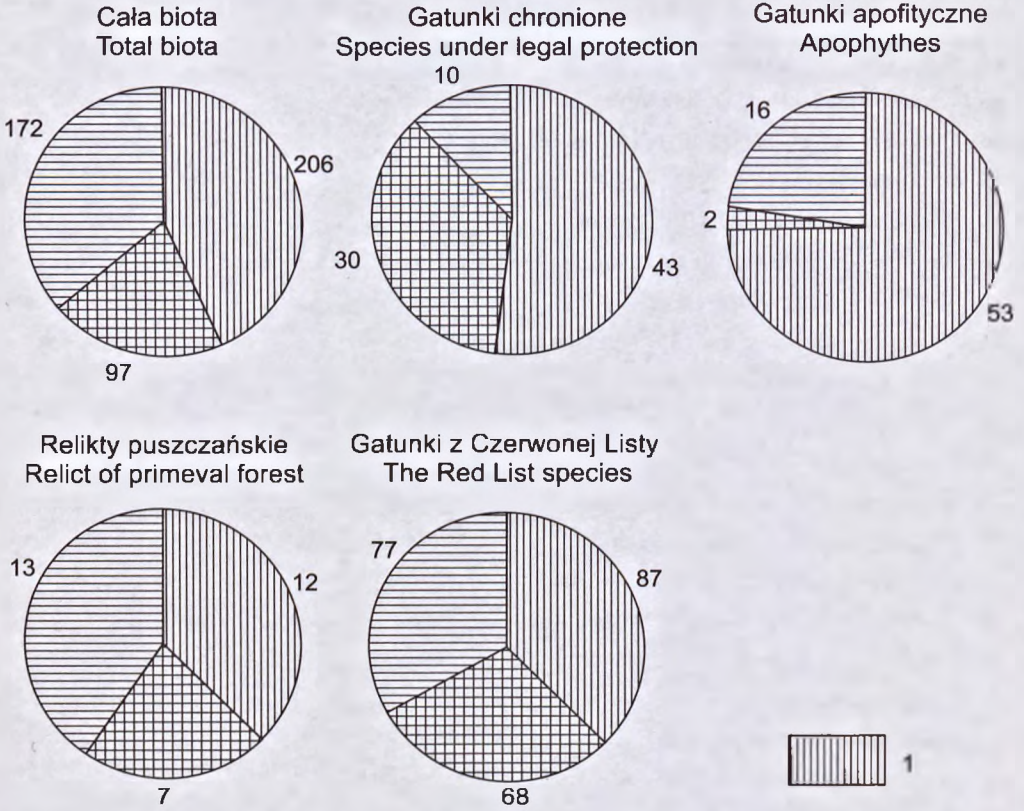
Tabela 1. Wykaz gatunków notowanych na obszarze obecnego Bieszczadzkiego Parku Narodowego w latach 60. ubiegłego wieku, nie potwierdzonych w latach 1999-2004. Objasnienia: RE – regionalnie wymarłe, CR – na granicy wymarcia, EN – wymierające, VU – narażone, NT – bliskie zagrożenia, LC – słabo zagrożone, DD – niedostateczne dane

Table 1. List of species reported from the Bieszczady National Park in the 1960s and not confirmed in the years 1999-2004. Explanations: RE – Regionally Extinct, CR – Critically Endangered, EN – Endangered, VU – Vulnerable, NT – Near Threatened, LC – Least Concern, DD – Data Deficient

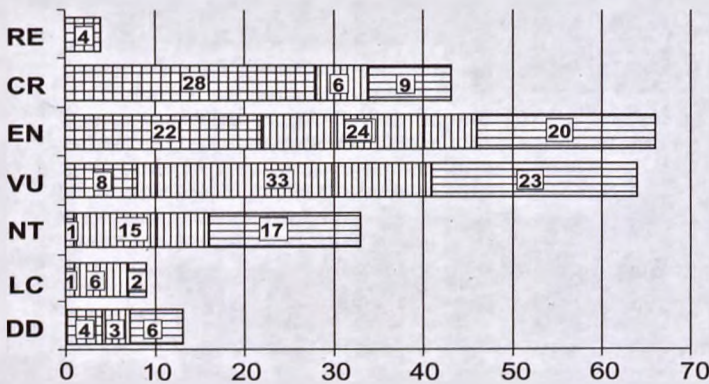
Lp Nr	Gatunek – Species	Czerwona Lista Red List Category	Relikt puszczański Relict of primeval forest	Prawna ochrona Legal protection
A	B	C	D	E
1	<i>Acarospora nitrophila</i> H. Magn.			
2	<i>Alectoria ochroleuca</i> (Hoffm.) A. Massal.	LC		
3	<i>Aspicilia caesiocinerea</i> (Nyl. ex Malbr.) Arnold			
4	<i>Biatora vernalis</i> (L.) Fr.			
5	<i>Bryoria catharinae</i> (Räsänen) Bystrek	RE		*
6	<i>Bryoria chalybeiformis</i> (L.) Brodo & D. Hawksw.	CR		*
7	<i>Bryoria implexa</i> (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.	CR		*
8	<i>Bryoria smithii</i> (Du Rietz) Brodo & D. Hawksw.	CR		*
9	<i>Buellia leptocline</i> (Flot.) A. Massal.	VU		
10	<i>Calicium trabinellum</i> (Ach.) Ach.	EN	*	
11	<i>Caloplaca ammiospila</i> (Wahlenb.) H. Olivier			
12	<i>Caloplaca sinapisperma</i> (Lam. & DC.) Maheu & Gillet	EN		
13	<i>Caloplaca tirolensis</i> Zahlbr.	VU		
14	<i>Carbonea vorticosa</i> (Flörke) Hertel			
15	<i>Cetraria aculeata</i> (Schreb.) Fr.			
16	<i>Chaenotheca brachypoda</i> (Ach.) Tibell	EN	*	
17	<i>Chaenotheca gracilentia</i> (Ach.) J. Mattsson & Middelb	CR	*	
18	<i>Chaenotheca hispidula</i> (Ach.) Zahlbr.	CR		
19	<i>Cladonia bellidiflora</i> (Ach.) Schaer.	EN		
20	<i>Cladonia botrytes</i> (K.G.Hagen) Willd.	EN		
21	<i>Cladonia caespiticia</i> (Pers.) Flörke	EN		
22	<i>Cladonia cervicornis</i> (Ach.) Flot. subsp. <i>verticillata</i> (Hoffm.) Ahti			
23	<i>Cladonia ciliata</i> (Stirt.) var. <i>tenuis</i> (Flörke) Ahti			
24	<i>Cladonia phyllophora</i> Hoffm.			
25	<i>Cladonia symphycarpa</i> (Flörke) Fr.			
26	<i>Cladonia turgida</i> (Ehrh.) Hoffm.	EN		
27	<i>Cladonia uncialis</i> (L.) Weber ex F. H. Wigg.			

A	B	C	D	E
28	<i>Collema flaccidum</i> (Ach.) Ach.	EN		
29	<i>Cyphelium karelicum</i> (Vain.) Räsänen	CR		
30	<i>Dermatocarpon luridum</i> (With.) J. R. Laundon	EN		
31	<i>Dermatocarpon miniatum</i> (L.) W. Mann	VU		
32	<i>Dimerella lutea</i> (Dicks.) Trevis.	CR		
33	<i>Diploschistes muscorum</i> (Scop.) R. Sant.			
34	<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoffm.) Flot.	VU		
35	<i>Diplotomma ambiguum</i> (Ach.) Flagey			
36	<i>Eiglera flavida</i> (Hepp) Hafellner	NT		
37	<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale	EN		*
38	<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevisan	CR		*
39	<i>Icmadophila ericetorum</i> (L.) Zahlbr.	EN	*	*
40	<i>Immersaria athroocarpa</i> (Ach.) Rambold & Pietschm			
41	<i>Ionaspis ceracea</i> (Arnold) Hafellner & Türk	DD		
42	<i>Lecania naegelii</i> (Hepp) Diederich & P. Boom			
43	<i>Lecanora sulphurea</i> (Hoffm.) Ach.	VU		
44	<i>Leptogium saturninum</i> (Dicks.) Nyl.	EN		
45	<i>Lobarina scrobiculata</i> (Scop.) Nyl. ex Cromb.	CR	*	*
46	<i>Megalaria laureri</i> (Hepp ex Th. Fr.) Hafellner	CR		
47	<i>Megaspora verrucosa</i> (Ach.) Hafellner & V. Wirth	CR		
48	<i>Melanelia elegantula</i> (Zahlbr.) Essl.	VU		*
49	<i>Melanelia laciniatula</i> (Flagey ex H. Olivier) Essl.	EN		*
50	<i>Melanelia stygia</i> (L.) Essl.			*
51	<i>Mycobilimbia tetramera</i> (De Not.) Vitik., Ahti, Kuusinen, Lommi & T. Ulvinen			
52	<i>Nephroma bellum</i> (Spreng.) Tuck.	RE		*
53	<i>Nephroma resupinatum</i> (L.) Ach.	CR		*
54	<i>Ochrolechia pallescens</i> (L.) A. Massal.	CR	*	
55	<i>Ophioparma ventosa</i> (L.) Norman	VU		
56	<i>Pannaria conoplea</i> (Ach.) Bory	EN		
57	<i>Parmelina quercina</i> (Willd.) Hale	CR		*
58	<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti	CR		*
59	<i>Parmotrema crinitum</i> (Ach.) M. Choisy	CR		*
60	<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	CR		*
61	<i>Peltigera collina</i> (Ach.) Schrad.	CR		*
62	<i>Peltigera leucophlebia</i> (Nyl.) Gyelnik	EN		*
63	<i>Peltigera neckeri</i> Hepp ex Müll. Arg.	NT		*

A	B	C	D	E
64	<i>Peltigera polydactyla</i> (Neck.) Hoffm.	DD		*
65	<i>Pertusaria alpina</i> Hepp ex H. E. Ahles	CR		
66	<i>Pertusaria melanochlora</i> (DC. in Lam. & DC.) Nyl.			
67	<i>Pertusaria pertusa</i>			
68	<i>Pertusaria pseudocorallina</i> (Lilj.) Arnold	CR		
69	<i>Pertusaria trachythallina</i> Erichsen	CR		
70	<i>Physconia muscigena</i> (Ach.) Poelt			
71	<i>Placynthium tremniacum</i> (A. Massal.) Jatta			
72	<i>Porina mammosa</i> (Th. Fr.) Zahlbr.			
73	<i>Protopannaria pezizoides</i>	CR		
74	<i>Pycnothelia papillaria</i> (Ehrh.) Dufour	EN		*
75	<i>Resinicium bicolor</i> (Alb. & Schw.) Parm			
76	<i>Rhizocarpon alpicola</i> (Anzi) Rabenh.	CR		
77	<i>Rhizocarpon petraeum</i> (Wulfen) A. Massal.	VU		
78	<i>Rinodina albana</i> (A. Massal.) A. Massal.	EN		
79	<i>Rinodina conradii</i> Körb.	EN		
80	<i>Rinodina gennarii</i> Bagl.			
81	<i>Rinodina mniaraea</i> (Ach.) Körb.			
82	<i>Rinodina olivaceobrunnea</i> Dodge & Baker	DD		
83	<i>Rinodina sophodes</i> (Ach.) A. Massal.	EN		
84	<i>Sclerophora coniophaea</i>			
85	<i>Stereocaulon dactylophyllum</i> Flörke	EN		*
86	<i>Thrombium epigaeum</i> (Pers.) Wallr.	DD		
87	<i>Tremolecia atrata</i> (Ach.) Hertel			
88	<i>Tuckneraria laureri</i> (Kremp.) Randle & Thell	CR		*
89	<i>Usnea ceratina</i> Ach.	CR	*	*
90	<i>Usnea glauca</i> Motyka	CR		*
91	<i>Usnea longissima</i> Ach.	RE		*
92	<i>Usnea plicata</i> (L.) Weber ex Wigg. var. <i>prostrata</i>	CR		*
93	<i>Usnea silesiaca</i> Motyka	RE		*
94	<i>Usnea wasmuthii</i> Räsänen	CR		*
95	<i>Verrucaria latebroso</i> Körb.	EN		
96	<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.			
97	<i>Xylographa parallela</i> (Ach.: Fr.) Behlen & Desberger	EN		



Kategorie czerwonej listy; The Red List Category



Wyraźnie zmniejszył się zasięg i liczba stanowisk wielu wrażliwych epifitów. *Lobaria pulmonaria* – gatunek określany w latach 60-tych jako pospolity na tym terenie, przetrwał lokalnie jedynie w naturalnych zbiorowiskach przy górnej granicy lasu i na starych drzewach w osłoniętych dolinach potoków. Inne gatunki, niegdyś rozproszone na całym obszarze, zachowały się na pojedynczych stanowiskach, np. *Anaptychia ciliaris*, *Hypotrachyna revoluta*, *Nephroma parile*, *Normandina pulchella*, *Parmeliella triptophylla*, *Peltigera polydactyla* czy *Pyrenula nitidella*. Zjawiskiem odwrotnym jest pojawianie się i zwiększanie zasięgów przez gatunki nie występujące tu uprzednio lub notowane sporadycznie. Bardzo wyraźnie rozprzestrzeniają się m. in. *Arthothelium ru-anum*, *Aspicilia moenium*, *Buellia griseovirens*, *Caloplaca lactea*, *Candelaria concolor*, *Cladonia coniocraea*, *Cl. digitata*, *Dimerella pineti*, *Hypocenomyce caradocensis*, *H. scalaris*, *Lecanora conizaeoides*, *Parmelia submontana*, *Parmelina tiliacea*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella* czy *Pseudosagedia aenea*.

Zaobserwowano zjawisko zatarcia się piętrowości w rozmieszczeniu porostów leśnych. Przejawia się to m.in. obniżeniem zasięgów gatunków reglowych, głównie związanych z bukami. Kolonizują one korę olch rosnących w niżej położonych dolinach potoków. W zagęszczeniu gatunków leśnych w przedziałach wysokościowych wytworzyła się wyraźna dysjunkcja. Szczególnie bogata biota skupia się w dolinach potoków. Wyżej, na zboczach i garbach liczba gatunków i obfitość plech porostów bardzo wyraźnie maleje, by ulec silnemu wzbogaceniu przy górnej granicy lasu.

Na wielu obszarach leśnych zniekształconych niegdyś przez gospodarkę człowieka można zaobserwować silne zjawisko symplifikacji, czyli zubożenia składu gatunkowego w zbiorowiskach porostów.

Dobrze zachowały się jedynie zbiorowiska porostów epilitycznych i epigeicznych rosnących na skałkach połonin, a także zbiorowiska epifitów przy górnej granicy lasu, szczególnie w paśmie granicznym pomiędzy przełęczą Bukowską, Wielką Rawką i Rabią Skałą. Dotyczy to zwłaszcza dawnych rezerwatów przyrody – „U źródeł Solinki” i „Wetlina”.

Ryc. 1. Stan zachowania i zmiany w biocie porostów Bieszczadzkiego Parku Narodowego: 1 – gatunki podane w latach 60., stwierdzone także w latach 1999-2004, 2 – gatunki podane w latach 60., nie odzyskane w latach 1999-2004, 3 – gatunki nowe dla Parku Narodowego, podane w latach 1999-2004. Kategorie zagrożenia czerwonej listy: RE – regionalnie wymarłe, CR – na granicy wymarcia, EN – wymierające, VU – narażone, NT – bliskie zagrożenia, LC – słabo zagrożone, DD – niedostateczne dane.

Fig. 1. Preservation and changes in lichen biota in the Bieszczady National Park: 1 – species reported from the 1960s and also in 1999-2004, 2 – species reported from the 1960s but not found in 1999-2004, 3 – species new to the Bieszczady National Park, found in 1999-2004. The Red List categories: RE – Regionally Extinct; CR – Critically Endangered; EN – Endangered; VU – Vulnerable; NT – Near Threatened; LC – Least Concern; DD – Data Deficient.

## Dyskusja i wnioski

Problem wymierania porostów pod wpływem antropopresji był poruszany wielokrotnie w literaturze lichenologicznej. Dotyczy on nie tylko regionów zurbanizowanych, ale także dużych chronionych kompleksów leśnych. Zagadnienia związane z wymieraniem porostów na obszarach chronionych były szeroko przedstawione m.in. dla Świętokrzyskiego Parku Narodowego (Cieśliński i Bystrek 1982, Cieśliński 1985) i Puszczy Białowieskiej (Bystrek i Kolanko 1992).

Przyczyny przekształceń lichenobioty w Bieszczadach są różnorakie. Jednym z głównych czynników, oddziałujących zwłaszcza w przeszłości, było zanieczyszczone powietrze napływające z nad ośrodków miejskich i przemysłowych. Rozwój przemysłu ciężkiego w połowie ubiegłego wieku i silna emisja zanieczyszczeń do atmosfery spowodowała gwałtowne wymieranie porostów na obszarze całej Polski. W Bieszczadach, ze względu na obecność dużych, zwartych kompleksów leśnych i znacznej odległości od dużych emiterów zanieczyszczeń, proces ten przebiegał z mniejszą intensywnością niż w Puszczy Niepołomickiej (Kiszka i Grodzińska 2004), Ojcowskim Parku Narodowym (Kiszka 2004), w Górach Świętokrzyskich, Śląsku Opolskim, Puszczy Pilickiej i Kozienickiej, Górcach czy Sudetach (Czyżewska i Cieśliński 2003b). Niemniej jednak, napływ zanieczyszczonego powietrza był główną przyczyną wymarcia w Bieszczadzkiem Parku Narodowym wielu gatunków, m.in. *Lobarina scrobiculata*, a także taksonów z rodzaju *Bryoria*, *Usnea*, *Nephroma*, *Parmotrema*, *Pannaria*. Drugim poważnym czynnikiem wpływającym na występowanie i rozmieszczenie porostów są zmiany warunków środowiskowych wynikające z lokalnej gospodarki człowieka. Bardzo dużą rolę odgrywała tu gospodarka leśna. Do końca lat 80. ubiegłego wieku większość obszarów leśnych obecnego Bieszczadzkiego Parku Narodowego znajdowała się poza jego granicami i podlegała intensywnej eksploatacji. Powodowało to niszczenie siedlisk i drastyczne zmiany mikroklimatyczne powodujące szybkie wymieranie taksonów stenotopowych, których miejsce zajmowały pospolite, zwykle toksytolerancyjne gatunki eurytopowe. Do zanikania porostów różnych siedlisk przyczyniło się także wzrastające zacienienie, wynikające z bujnego rozwoju buka i olszy szarej po utworzeniu Parku Narodowego. Eliminacji odpowiednich siedlisk należy prawdopodobnie przypisać kurczenie się ogólnych zasięgów wrażliwych taksonów, które przetrwały lokalnie w Bieszczadach. Dotyczy to m. in. *Lobaria pulmonaria*, *Menegazzia terebrata*, *Nephroma parile*, *Normandina pulchella*, *Pyrenulla nitida*. Wyżej wymienione przyczyny spowodowały także zatarcie piętrowości w rozmieszczeniu porostów leśnych. Prowadzone obecne badania terenowe na obszarze BdPN nie zostały jeszcze zakończone. Istnieje pewna możliwość odszukania niektórych gatunków wyszczególnionych w tabeli 1. Dotyczy to m.in. gatunków występujących sporadycznie lub tworzących bardzo drobne plechy. Ich odnalezienie może być kwestią szczęśliwego przypadku. Bardzo prawdopodobne jest odszukanie m.in. *Cladonia symphylicarpa*, *Diploschistes muscorum*, *Flavopunctelia flaventior*, *Icmadophila ericetorum*, *Mycobilimbia tetramera*, *Pertusaria alpina*, *Pycnotelia papillaria*, *Thrombium epigeum* oraz kolejnych gatunków z rodzaju *Rinodina*, *Rhizocarpon* i *Verrucaria*. Wymienione taksony były notowane w pobliskich Bieszczadach Niskich (Kościelniak 2004).



Obecne badania rozszerzyły listę porostów o 172 taksony. Wiele z nich występowało zapewne wcześniej na tym obszarze, a ich odszukanie było możliwe dzięki przyjętej metodzie badań, która pozwoliła na dotarcie i spenetrowanie dużej liczby siedlisk. Nie było to możliwe przy stosowanej przez Glanca i Tobolewskiego metodzie punktowej, zwłaszcza, że prowadzone przez wspomnianych autorów badania obejmowały obszar całych Bieszczadów Zachodnich, a zagęszczenie stanowisk na obszarze obecnego BdPN było stosunkowo niewielkie. Ponadto, część gatunków była wówczas nieznana lub nie wyróżniana. Jednak z całą pewnością, ważną przyczyną stwierdzenia tak dużej liczby gatunków nowych dla tego terenu jest rozpowszechnienie się licznych taksonów apofitycznych i nitrofilnych notowanych w przeszłości na pojedynczych stanowiskach lub nie notowanych wcale w obrębie dzisiejszego BdPN. Sprzyjało temu niszczenie siedlisk naturalnych, tworzenie licznych siedlisk antropogenicznych, zwalnianie niszczenia ekologicznego przez wymierające gatunki stenotopowe. Zmiany w środowisku umożliwiły także wnikanie porostów apofitycznych w zbiorowiska porostów wybitnie leśnych i antropofobowych (Kiszka 2002, Kościelniak 2002). Istnieje grupa porostów, które pojawiły się w Bieszczadach stosunkowo niedawno. Można do nich zaliczyć np. *Aspicilia moenium*, *Parmelina pastillifera*, *Parmelia submontana*, *Thelocarpon laureri*.

Podsumowując, za główne zmiany w biocie porostów na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego można uznać:

1. Wymarcie gatunków najwrażliwszych, np. licznych gatunków z rodzaju *Alectoria*, *Bryoria*, *Nephroma*, *Parmotrema* czy *Usnea* (w tym *Usnea longissima*).
2. Zmniejszenie zasięgów wielu taksonów wrażliwych; taksony te mogły przetrwać dzięki obecności na tym terenie dużych kompleksów leśnych, które zachowały w wielu miejscach pierwotny lub naturalny charakter.
3. Zwiększenie liczby gatunków apofitycznych i nitrofilnych oraz rozprzestrzenianie się apofitów notowanych w latach 60. sporadycznie.
4. Przenikanie apofitów do zespołów naturalnych, w których wcześniej nie były notowane.
5. Osiedlanie się niektórych wrażliwych gatunków leśnych na siedliskach antropogenicznych, głównie w miejscach dawnych, nieistniejących dzisiaj wiosek.
6. Zatarcie piętrowości w rozmieszczeniu gatunków epifitycznych.

## Piśmiennictwo

- Aptroot A., Sipman H.J.M., van Herk C.M. 2001. *Cladonia monomorpha*, a neglected cup lichen from Europe. *Lichenologist* 33: 271-283.
- Bielczyk U., Kiszka J. 2001. The genus *Absoconditella* (Stictidaceae, Ascomycota Lichenisati) in Poland. *Polish Bot. J.* 46: 175-181.
- Bielczyk U., Kiszka J. 2002. *Absoconditella celata* (Stictidaceae) – a lichen species new to Poland. *Polish Bot. J.* 47: 70-71.
- Bystrek J. 1970. Rozmieszczenie *Usnea silesiaca* Mot. w Europie – Distribution of *Usnea silesiaca* Mot. in Europe. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sec. C*, 25, 17: 167-169.
- Bystrek J., Glanc K. 1976. *Bryopogon chalybeiformis* (L.) Link. i *B. pseudofuscescens* Gyel w Bieszczadach Zachodnich – *Bryopogon chalybeiformis* (L.) Link. et *B. pseudofuscescens* Gyel. dans les Bieszczady d'Ouest. *Fragm. Flor. Geobot.* 22: 365-366.

- Bystrek J., Kolanko K. 1992. Effect of anthropopressure on epiphytic flora of lichens as exemplified by the Białowieża Primeval Forest. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sec. C*, 47, 10: 125-132.
- Cieśliński S. 1985. Zmiany we florze porostów epifitycznych i epiksylicznych na obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego – Transformations on the flora of the epiphytic and epilithic lichens in the territory of the Holy Cross National Park. *Rocz. Świętokrz.* 12: 125-142.
- Cieśliński S., Bystrek J. 1982. Gatunki z rodzaju *Usnea* Wigg. emend. Mot. na obszarze Gór Świętokrzyskich i ich wymieranie – Species of the genus *Usnea* Wigg. emend. Mot. in Świętokrzyskie Mountains and their outskirts. *Rocz. Świętokrz.* 10: 101-108.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2003. Czerwona lista porostów wymarłych i zagrożonych w Polsce – Red list of extinct and threatened lichens in Poland. *Monogr. Bot.* 91: 13-62.
- Czarnota P. 2004. New and some rare species of the genus *Micarea* (*Micareae*) in the lichen flora of Poland. *Polish. Bot. J.* 49: 135-143.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003a. Porosty – wskaźniki niżowych lasów puszczańskich w Polsce – Lichens – indicators of old-growth forests in Polish lowland. *Monogr. Bot.* 91: 223-239.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003b. Regionalne czerwone listy porostów zagrożonych – Red lists of threatened lichens at regional levels. *Monogr. Bot.* 91: 51-62.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1959. Z badań nad florą porostów Bieszczadów Zachodnich. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wydz. Mat.-Przyr. Sprawozd. Komis. Biol.* 48, 3: 53-57.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1960. Porosty Bieszczadów Zachodnich – Lichenes of the Western Bieszczady. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wydz. Mat.-Przyr. Prace Komis. Biol.* 21, 4: 1-108.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1962. *Lichenotheca Polonica*. Fasc. XV. No. 326-350. Lichenes in montibus Bieszczady Zachodnie collecti. *Wyd. PAN, Poznań*.
- Kiszka J. 1997. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. Część I – New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs. Part I. *Roczniki Bieszczadzkie* 5: 43-48.
- Kiszka J. 1999. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. Część II – New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs. Part II. *Roczniki Bieszczadzkie* 7: 343-347.
- Kiszka J. 2001. Renaturyzacja flory porostów w obwodzie ochronnym „Moczarne” w obszarze ochrony ścisłej Bieszczadzkiego Parku Narodowego – Renaturalisation of the lichen flora in the „Moczarne”, the area under strict protection in the Bieszczady National Park. *Roczniki Bieszczadzkie* 9: 19-26.
- Kiszka J. 2002. Zagadnienia apofityzacji porostów w buczynie karpackiej w Bieszczadzkiem Parku Narodowym – The problem of apophytisation of the Carpathian beechwood in the Bieszczady National Park. *Roczniki Bieszczadzkie* 10: 17-24.
- Kiszka J. 2004. Porosty (*Lichenes*) Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej zebrane w XIX wieku i ich zanikanie – The lichens of the Kraków-Częstochowa Upland collected in the 19<sup>th</sup> century and their degradation. W: Partyka J. (red.). *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Tom I. Przyroda*. Wyd. Ojcowski Park Narodowy, Ojców: 263-268.
- Kiszka J., Grodzińska K. 2004. Lichen flora and air pollution in the Niepołomice Forest (S Poland) in 1960-2000. *Biologia, Bratislava* 59: 25-37.
- Kiszka J., Kościelniak R. 2001a. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkiem Parku Narodowym i jego otulinie. Część III – New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs. Part III. *Roczniki Bieszczadzkie* 9: 27-32.

- Kiszka J., Kościelniak R. 2001b. Stan zachowania *Lobaria pulmonaria* i związku *Lobarion* w polskiej części Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie” – Preservation of *Lobaria pulmonaria* and the *Lobarion* alliance in the Polish part of the International Biosphere Reserve „Eastern Carpathians”. *Roczniki Bieszczadzkie* 9: 33-52.
- Kiszka J., Kościelniak R. 2002. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie. Część IV – New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs. Part IV. *Roczniki Bieszczadzkie* 10: 253-255.
- Kiszka J., Kościelniak R. 2003. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie. Część V – New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs. Part V. *Roczniki Bieszczadzkie* 11: 263-266.
- Kiszka J., Kościelniak R. 2004. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie. Część VI – New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs. Part VI. *Roczniki Bieszczadzkie* 12: 33-37.
- Kiszka J., Kościelniak R. 2005. Nowe i rzadkie gatunki porostów (*Lichenes*) w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie. Część VII – New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs. Part VII. *Roczniki Bieszczadzkie* 13: 245-248.
- Kościelniak R. 2002. Występowanie porostów „reliktów puszczańskich” w Bieszczadzkim Parku Narodowym – Occurrence of „relicts of the primeval forest” in the Bieszczady National Park. *Roczniki Bieszczadzkie* 10: 25-41
- Kościelniak R. 2004. Porosty (*Lichenes*) Bieszczadów Niskich – The lichens of the Bieszczady Niskie Mts. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica. Supplementum* 5: 3-164.
- Kościelniak R., Kiszka J. 2004. Porosty torfowisk wysokich doliny górnego Sanu w Bieszczadzkim Parku Narodowym – The lichens of raised peat bogs in the Upper San Valley in the Bieszczady National Park. *Roczniki Bieszczadzkie* 12: 39-49.
- Tobolewski Z., Glanc K. 1957. *Lichenotheca Polonica*. Fasc. VII. No. 151-175. Lichenes in montibus Bieszczady Zachodnie collecti. Wyd. PAN. Poznań.
- Tobolewski Z., Glanc K. 1958. *Lichenotheca Polonica*. Fasc. X. No. 201-225. Lichenes in montibus Bieszczady Zachodnie collecti. Wyd. PAN. Poznań.
- van Herk K., Aptroot A. 2000. The sorediate *Punctelia* species which lecanoric acid in Europe. *Lichenologist* 32: 233-246.

## Summary

In the late 1950s and early 1960s, 303 lichen species were reported from the area of the Bieszczady National Park (Fig. 1). In the course of the ongoing research, the occurrence of 206 of these species has been confirmed whilst 97 species have not been found (Table 1). Moreover, the researchers have recorded 172 taxa which were not previously reported from this area (Fig. 2). At present in the area of the Bieszczady National Park, 378 lichen species have been observed, whereas the total number of reported lichen species amounts to 475.

Over 70% of those taxa whose occurrence has not been confirmed, are included in the Red List of lichens endangered in Poland (Cieśliński et al. 2003). The group includes as many as 50 taxa considered to be critically endangered and endangered.

It seems that changes in the lichen biota of the National Park have been caused mainly by two factors: firstly, by polluted air flowing in, and secondly, by local changes in ecosystems due to human economic

activity as well as the creation of numerous anthropogenic habitats. The changes caused by the factors include: (1) extinction of the most sensitive species, eg. numerous species from the genera: *Alectoria*, *Bryoria*, *Nephroma*, *Parmotrema* or *Usnea* (including *Usnea longissima*); (2) diminishing ranges of many sensitive taxa; the taxa survived due to the presence of large forest complexes in the studied area, which in many places have retained their primeval or natural character; (3) increase in the number of apophytic and nitrophilous species as well as the spread of apophytes rarely recorded in the 1960s, eg. *Candelaria concolor*, *Pseudosagedia aenea* or *Parmeliopsis ambigua*; (4) apophytes permeating into natural associations, where they were not recorded before; (5) settlement of some sensitive forest species in anthropogenic habitats, primarily on the sites of former (pre-war) villages.