

STANISŁAW CIEŚLIŃSKI¹ i KRYSZYNA CZYŻEWSKA²

¹*Zakład Botaniki*

*Akademia Świętokrzyska
Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce
e-mail: sciesl@pu.kielce.pl*

²*Katedra Algologii i Mikologii*

*Uniwersytet Łódzki
Banacha 12/16, 90-237 Łódź
e-mail: czyzew@biol.uni.lodz.pl*

POROSTY PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ NA TLE INNYCH KOMPLEKSÓW LEŚNYCH W POLSCE PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ

WSTĘP

Porosty (grzyby zlichenizowane) należą do królestwa grzybów. Są to organizmy symbiotyczne, powstałe w wyniku symbiozy zieleńców z gromady *Chlorophyta* lub sinic z gromady *Cyanophyta* (najczęściej zwanych ogólnie glonami) i grzybów, głównie z gromady workowców *Ascomycota*. Współżycie glonu i grzyba pod postacią porostu tworzy niepowtarzalny w przyrodzie typ symbiozy. Organizmom tym często towarzyszą grzyby naporostowe jako ich pasożyty, saprobionty lub parasymbionty.

Porosty są organizmami rozpowszechnionymi, występującymi w większości naturalnych biocenoz lądowych, a w niektórych z nich mogą być składnikiem dominującym, np. w zbiorowiskach naskalnych, zwłaszcza w wysokich górach, w murawach napiaskowych, w suchych borach sosnowych. Wyróżnia je m.in. pionierskość, czyli zdolność zasiedlania podłoża skrajnych dla żywych organizmów, m.in. kory drzew, piaszczysk, skał i podłoża antropogenicznych (betonu, tynku, cegieł i innych). Swoistą ich właściwością jest również duża wrażliwość na zmiany warunków siedli-

skowych, powodowane gospodarczą działalnością człowieka. Szczególnie destrukcyjny wpływ na zbiorowiska porostów wywierają gazy zanieczyszczenia powietrza, głównie SO₂ i NO_x.

Reakcją organizmów na zmiany warunków siedliskowych jest zmniejszanie się ich liczby i liczebności, obniżanie żywotności, a w końcowym etapie ustępowanie z danego obszaru. Zmniejsza się tym samym ich różnorodność taksonomiczna i ekologiczna, zanikają ewolucyjnie ukształtowane powiązania i zależności w biocenozie z udziałem tych organizmów. W Polsce porosty należą do organizmów najbardziej zagrożonych (CIEŚLIŃSKI i współaut. 1992), ale proces ubożenia flory porostów nie przebiega w kraju w jednakowym tempie, natężeniu i zakresie. W niezaburzonych siedliskach porosty trwają na swoich stanowiskach. Rozpoznanie takich ostoi oraz warunków umożliwiających im trwanie na danym obszarze, pozwala głębiej wniknąć w procesy ich wymierania, a jednocześnie może mieć znaczenie w praktyce ochrony przyrody i środowiska.

POROSTY W LASACH POLSKI PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ

Północno-wschodnie regiony naszego kraju wyróżniają się wyjątkowymi walorami przyrodniczymi, a pod względem stanu zachowania porostów jest to jeden z najbardziej interesujących obszarów na niżu Polski. Szczególnie dużym zróżnicowaniem taksonomicznym wyróżniają się na tym terenie porosty nadrzewne (epifity) i osiedlające się na martwym drewnie (epiksyle). Są one tutaj nadal istotnym elementem strukturalnym ekosystemów leśnych. Podobnie dobrze jest zachowana flora porostów drzew rosnących poza zbiorowiskami leśnymi. Ich duża różnorodność gatunkowa, obfitość występowania wskazuje na utrzymywanie się zależności biocenotycznych w niewielkim stopniu zniekształconych przez antropopresję. Na taki stan mają wpływ zachowane w tym regionie duże obszary leśne o charakterze puszczańskim. Należą do nich Puszcze: Białowiecka (o powierzchni 1250 km², w tym na terytorium Polski – 580 km²), Knyszyńska (840 km²), Augustowska (1140 km²), Romincka (320 km², w tym na terytorium Polski – 111 km²), Borecka (140 km²) i Piska (860 km²) (por. FALIŃSKI 1987, Ryc. 1). Niektórzy przyrodnicy, np. ZARĘ-

dzicką (Lasy Nidzickie). Najlepiej zachowany jej fragment jest chroniony w rezerwacie Las Warmiński.

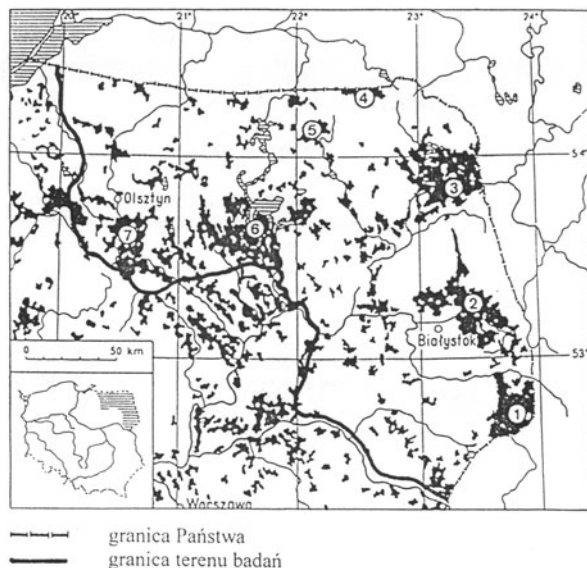
Celem artykułu jest określenie walorów lichenologicznych wymienionych puszczy, a zwłaszcza, jak na tle lasów puszczańskich Polski Północno-Wschodniej przedstawiają się wartości lichenologiczne Puszczy Białowieckiej, rozpatrywane pod kątem jej ochrony w formie parku narodowego. W analizie porównawczej porostów występujących w lasach puszczańskich uwzględniono zarówno gatunki rosnące wewnątrz zbiorowisk leśnych, jak i na obszarach bezleśnych (wsie, pola, łąki, drogi, żwirownie, nieużytki, użytki ekologiczne) znajdujących się w obrębie danego kompleksu leśnego i w bezpośrednim jego sąsiedztwie.

ANALIZA LICZBOWA

Bogactwo gatunkowe porostów w obszarach leśnych jest zróżnicowane (Tabela 1). Największą liczbą gatunków wyróżnia się Puszcza Białowiecka. Łącznie z danymi historycznymi (pochodzącymi z wcześniejszych badań), lista gatunków w tym kompleksie leśnym wynosi 400, co stanowi około 67% ogólnej liczby porostów stwierdzonych w Polsce Północno-Wschodniej (por. CIEŚLIŃSKI 2002). Położone w sąsiedztwie Puszczy Knyszyńska i Augustowska osiągają zbliżone wartości. Uboższe w porosty są pozostałe obszary leśne (Tabela 1).

Na bogactwo gatunkowe porostów w analizowanych obszarach leśnych mają wpływ: wielkość kompleksu leśnego, zakres antropogenicznych przeobrażeń zbiorowisk leśnych, stan zaawansowania eksploracji naukowej, różnorodność siedliskowa, szczególnie udział powierzchniowy i stopień naturalności lasów liściastych – grądów, łęgów i olsów, nagromadzenie martwego drewna wewnątrz lasu, udział w drzewostanie sędziwych drzew (Ryc. 2). Puszcza Białowiecka wyróżnia się pod względem liczby gatunków występujących wyłącznie w tym obszarze leśnym. Gatunków takich kilkakrotnie mniej występuje w pozostałych puszcach, natomiast Puszcze Piska i Romincka posiadają tylko po jednym gatunku wyłącznym (Tabela 1).

Omawiane kompleksy leśne najlepiej charakteryzują główne grupy siedliskowe porostów, tj. epifity i epiksyle. Podłoża dla tych po-



Ryc. 1. Główne kompleksy leśne w Polsce Północno-Wschodniej. 1 – Puszcza Białowiecka, 2 – Puszcza Knyszyńska, 3 – Puszcza Augustowska, 4 – Puszcza Romincka, 5 – Puszcza Borecka, 6 – Puszcza Piska, 7 – Lasy Nidzickie (FALIŃSKI 1994).

BA (1978), wyróżniają jeszcze mocno rozczłonkowany kompleks leśny zwany Puszcza Ni-

Tabela 1. Porównanie flory porostów głównych kompleksów leśnych Polski Północno-Wschodniej

Cechy	Puszcze						
	Ogółem w puszczech	Augustowska	Białowieska	Borecka	Knyszynska	Piska	Romincka
Całkowita liczba gatunków – udział procentowy we florze porostów Polski Północno-Wschodniej*	524	363	400	321	365	285	222
– liczba nie potwierdzonych gatunków wg danych historycznych	88	61	67	54	61	48	37
– liczba gatunków występujących tylko w danej puszczy	52	28	58	19	25	13	1
	63	5	35	14	7	1	1
Liczba epifitów i epiksyli we florze porostów**	352	240	296	212	237	179	152
Udział procentowy w analizowanych obszarach leśnych	67	66	74	66	65	63	69
Liczba gatunków zagrożonych*** w stosunku do krajowej czerwonej listy	193	126	147	109	125	90	76
Udział procentowy gatunków zagrożonych	37	35	37	34	34	32	34
Liczba gatunków wymarłych (Ex)	15	2	15	2	1	1	–
Liczba gatunków zagrożonych*** w stosunku do czerwonej listy Polski Północno-Wschodniej	204	110	122	80	106	59	43
Udział procentowy	39	30	31	25	29	21	19
Liczba gatunków wymarłych (Ex)	36	8	34	3	2	2	0
Liczba gatunków reliktyw puszczańskich	60	38	59	29	36	21	17
Udział procentowy	11	10	15	9	10	7	8

*Ogólna liczba gatunków porostów w Polsce Północno-Wschodniej wynosi 597

**Epifity-porosty występujące na korze drzew, epiksyle-występujące na murszejącym drewnie, epility-na podłożu skalnym. Do epifitów włączono tu także gatunki, które wyjątkowo przechodzą na inne podłoża, np. *Anaptychia ciliaris*, *Parmelia sulcata*, *Parmelina tiliacea* i in., a pominięto typowe epility, które bardzo sporadycznie wkraczają na korę drzew lub martwe drewno, np. *Caloplaca decipiens*, *Candelariella vitellina*, *Lecanora dispersa*, *Physcia caesia* i in. (por. Cieśliński 2002).

***Łącznie kategorie: E, V oraz R, I. Zagrożenie gatunków waloryzowano wg „kategorii czerwonej księgi” ustalone przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych (IUCN), Ex – wymarłe, E – wymierające, V – narażone, I – o nieokreślonym zagrożeniu, R – rzadkie.

rostów są jednakowo dostępne we wszystkich puszczech, a więc wyniki są porównywalne. Liczba gatunków z wymienionych grup ekologicznych jest prawie dwukrotnie mniejsza w Puszczy Rominckiej, w porównaniu z Puszczą Białowieską. Natomiast procentowe wskaźniki udziału epifitów i epiksyli we florze porostów są bardzo zbliżone w tych puszczech i wahają się od 63 do 69% ogólnej liczby gatunków występujących w każdym kompleksie leśnym. Tyl-

ko Puszcza Białowieska wyróżnia się większym udziałem rozpatrywanych grup siedliskowych (74%). Puszcza stanowi nadal refugium flory epifitycznej oraz epiksylicznej i porosty z tych grup siedliskowych decydują o wyjątkowych walorach lichenologicznych tego obszaru leśnego. Ich wysoką różnorodność gatunkową można przyjąć jako modelową dla niżowej flory porostów leśnych związanych z fitocenoza- mi naturalnymi i stabilnymi. Jest ona dobrym

Analizowane cechy		Puszcze					
		Białowiecka	Augustowska	Knyszyńska	Borecka	Piska	Romincka
Właściwości środowiska leśnego	Powierzchnia	●	●	●	●	●	●
	Stopień zwartości kompleksu leśnego	●	●	●	●	●	●
	Stopień naturalności zbiorowisk leśnych	●	●	●	●	●	●
	Udział sędziwych drzew	●	●	●	●	●	●
	Nagromadzenie martwego drewna na dnie lasu	●	●	●	●	●	●
	Udział powierzchniowy zbiorowisk borowych	●	●	●	●	●	●
	Udział powierzchniowy lasów liściastych	●	●	●	●	●	●
Właściwości flory porostów	Bogactwo gatunków porostów	●	●	●	●	●	●
	Udział gatunków wyłącznych	●	●	●	●	●	●
	Udział epifitów i epiksyli	●	●	●	●	●	●
	Udział gatunków zagrożonych (E, V oraz R, I) wg krajowej czerwonej listy	●	●	●	●	●	●
	Udział gatunków zagrożonych (E, V oraz R, I) w Polsce Północno-Wschodniej	●	●	●	●	●	●
	Udział reliktywów puszczańskich	●	●	●	●	●	●
	Udział gatunków górskich (borealno-górskich)	●	●	●	●	●	●

● mały ● średni ● duży

Ryc. 2. Walory lichenologiczne lasów puszczańskich w Polsce Północno-Wschodniej.

wskaźnikiem stopnia naturalności środowiska leśnego.

POROSTY ZAGROŻONE

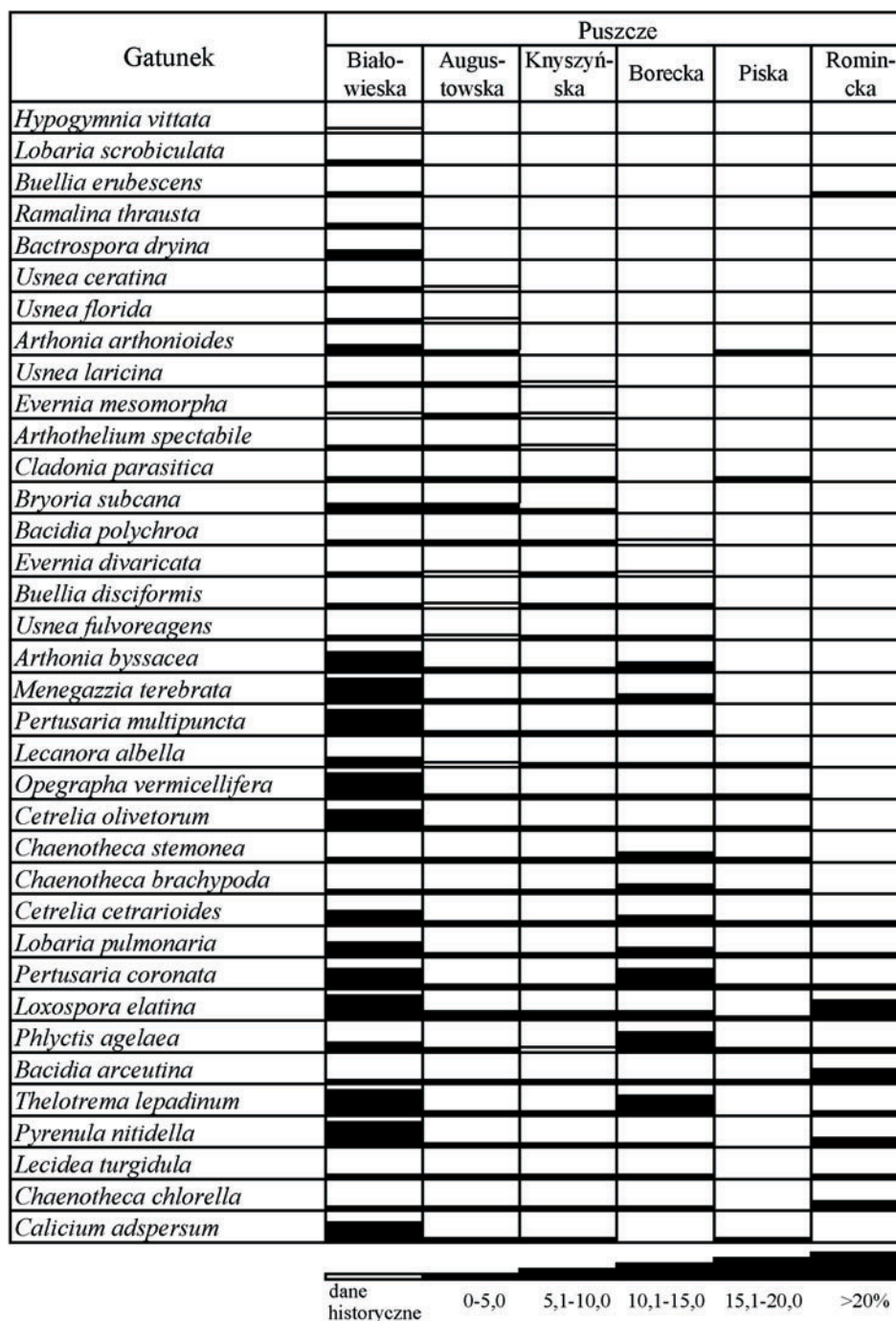
W sześciu obszarach leśnych roślinie współcześnie około 37% gatunków zagrożonych, wymienianych w krajowej „czerwonej liście” (Tabela 1) i 39% gatunków z regionalnej „czerwonej listy” opracowanej dla Polski Północno-Wschodniej (CIEŚLIŃSKI 2002). Więcej niż jedna trzecia gatunków (37%) rosnących obecnie w Puszczy Białowieckiej jest zagrożona w kraju. Zbliżone wskaźniki osiągają pozostałe obszary leśne (Tabela 1).

Spośród gatunków zagrożonych na szczególną uwagę zasługują porosty należące do kategorii wymierających (E). Skupiają się tutaj najcenniejsze, typowe składniki rodzimej flory porostów. Ze 180. gatunków kwalifikowanych jako wymierające w kraju (CIEŚLIŃSKI i współaut. 1992), ponad połowa (92) roślinie w analizowanych kompleksach leśnych. Najwięcej tych gatunków występuje w Puszczy Białowieckiej (77). Pozostałe obszary leśne posiadają odpowiednio: Puszcza Augustowska – 56 gatunków, Knyszyńska – 50, Borecka – 41, Piska – 36 i Romincka – 27. Niektóre z tych po-

rostów znane są na niżu Polski już tylko z Puszczy Białowieckiej, np. *Cybebe gracilentia*, *Lobaria virens*, *L. scrobiculata*, *Ramalina thrausta*, *Usnea ceratina*, *U. prostrata* i *U. florida*. Wiele gatunków należących do wymierających w kraju (kategoria E) tu jest częsta, niektóre rozposzechnione są w Puszczy Białowieckiej i rzadziej w pozostałych kompleksach leśnych (Ryc. 3). Gatunki tworzące współcześnie szczątkowe populacje, w przeszłości należały do częstych i pospolitych. Z murszejącym drewnem związane jest występowanie *Imadophila ericetorum*, interesującego porostu górskiego. BŁOŃSKI (1888) tak pisał o jego występowaniu w Puszczy Białowieckiej: „Okrywa nieprzerwanym kobiercem całe dęby gnijące...”. Obecnie porost ten występuje tylko w Białowieckim Parku Narodowym, ale znany jest tu z dwóch stanowisk; jedno z nich jest szczątkowe. Podobny charakter występowania wykazuje wiele innych gatunków, np. *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *Ramalina thrausta*, *Usnea florida* i *U. ceratina*.

POROSTY WYMARŁE

Negatywne skutki działalności człowieka, w wyniku której został zapoczątkowany i stale



Ryc. 3. Porównanie frekwencji bardziej rozpowszechnionych leśnych gatunków zagrożonych w kraju (kategoria E i V) występujących w dużych obszarach leśnych Polski Północno-Wschodniej.

Frekwencję obliczano jako procent liczby stanowisk na których dany gatunek występuje w analizowanej puszczy w stosunku do ogólnej liczby badanych stanowisk w kompleksie leśnym (100%).

pogłębia się proces ubożenia flory porostów, zachodzi także w dużych obszarach leśnych w Polsce Północno-Wschodniej. Całkowite ustalenie strat, jakie ponoszą zasoby porostów poszczególnych puszczy, nie jest możliwe z powodu braku danych z przeszłości. Jedynie w odniesieniu do Puszczy Białowieskiej danych jest

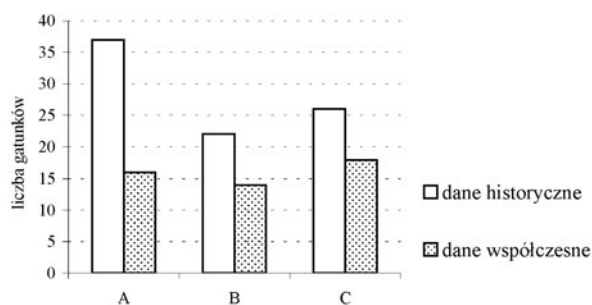
więcej, co pozwala na przybliżoną ocenę strat jakie ponosi ten kompleks leśny. Na 60 gatunków wymarłych w kraju, 15 znanych było z Puszczy Białowieskiej. Większe straty porostów Puszcza Białowieska poniosła w skali lokalnej. Z kompleksu tego ubyło 34 gatunki, tj. 8,5% ogółu flory porostów. W stosunku do in-

nych regionów są to mimo wszystko straty niewielkie. Dla porównania, lista gatunków wymarłych w Beskidzie Sądeckim obejmuje 106 (23%) (ŚLIWA 1998), a na Górnym Śląsku – 101 gatunków (13,9%) ogólnej liczby flory porostów (KISZKA i LEŚNIAŃSKI 1999).

Najbardziej niepokojących, a jednocześnie wiarygodnych danych dostarcza analiza występowania porostów z rodzaju *Usnea* i *Bryoria*. Są to porosty o dużych nitkowatych plechach zwisających z gałęzi i pni drzew, tak istotnie dopełniających obraz lasów naturalnych. Na 35 gatunków z rodzaju *Usnea* znanych z Puszczy Białowieskiej 25 uznano za wymarłe. Obecnie potwierdzono występowanie tylko 10 gatunków, z tego tylko 3 to porosty jeszcze rozpoznane (*Usnea hirta*, *U. filipendula*, *U. subfloridana*), pozostałe zaś należą do grupy wymierających. Ze znanych 12. gatunków z rodzaju *Bryoria* obecnie występują tylko trzy. Ustąpiły z Puszczy Białowieskiej również inne gatunki o dużych plechach, np. *Hypogymnia vittata*, *Nephroma laevigatum* i *Leptogium saturninum*. *Usnea longissima*, najbardziej okazały porost we florze Polski, o nitkowatej plechce dochodzącej nawet do 4 m długości, w Puszczy Białowieskiej notowany był jeszcze w latach 50. XX w. (RYDZAK 1961). OHLERT (1870) wymieniał ten gatunek również z Puszczy Boreckiej. Najprawdopodobniej większość gatunków wymarłych w Puszczy Białowieskiej w przeszłości występowała także w pozostałych obszarach leśnych. Jednak poza pojedynczymi notowaniami brak jest pełniejszych danych o ich występowaniu w minionych latach.

Innym aspektem współczesnych przemian flory porostów jest zanikanie ewolucyjnie ukształtowanych związków między epifitami a korą drzew. Rozpowszechnionym drzewem w omawianych puszczech jest świerk. Drzewo to obecnie wyróżnia się bardzo ubogą florą porostów epifitycznych (Ryc. 4). KRAWIEC (1938) tak charakteryzował porosty świerka w Puszczy Białowieskiej (nomenklatura gatunków jak w oryginale pracy): „Najbogatszą florę posiadają świerki. Na ich pniach spotykamy oprócz *Lobaria pulmonaria*, która osiąga tutaj ogromne rozmiary i tworzy obficie apotecja, następujące ciekawsze gatunki: *Parmelia cetrarioides* (masowo), *P. vittata*, *P. pertusa*, *Thelotrema lepadinum*, *Lobaria scrobiculata* i *Alectoria bicolor*. Z gałęzi świerków zwisają się: *Letharia divaricata*, *Alectoria implexa*, *Ramalina thrausta*, *Usnea cavernosa*, *U. prostrata*,

U. dasypoga, *U. sublaxa*, *U. wasmuthii*, *U. sorodifera*, *U. fulvovireagens*, *U. comosa*, *U. florida*, *U. ceratina* i inne...”. Większość tych gatunków to porosty obecnie bardzo rzadkie, wymierające lub już wymarłe. Jedynie *Menegazzia terebrata* [= *Parmelia pertusa*], *Thelotrema lepadinum*, *Usnea subfloridana* [= *U. comosa*] i *U. filipendula* [= *U. dasypoga*] należą nadal do częstych w parku narodowym, rzadszych zaś w pozostałych obszarach leśnych, ale rosną tam tylko na korze drzew liściastych. Okazały, listkowy porost *Lobaria pulmonaria* znany jest współcześnie ze wszystkich oma-



Ryc. 4. Liczba gatunków porostów występujących na korze świerka w Puszczy Białowieskiej z uwzględnieniem zróżnicowania na typy morfolologiczne plech.

A – porosty krzaczkowate, B – listkowate, C – skorupiaste. Szczególnie dużą wrażliwość na antropopresję wykazują porosty wykształcające plechy krzaczkowate i one ponoszą największe straty (CIEŚLIŃSKI i TOBOLEWSKI 1988).

wianych kompleksów leśnych, jest jednak gatunkiem bardzo rzadkim, tworzącym małe kilkucentymetrowe plechy bez owocników, a więc o bardzo obniżonej żywotności. Jest to porost wymierający.

Procesy wymierania porostów nie osiągnęły w omawianych puszczech, a zwłaszcza w Puszczy Białowieskiej, takiego natężenia jak w innych regionach kraju lub Europy Środkowej. Zakres i tempo ubożenia flory porostów jest tu jeszcze niewielkie w porównaniu do lasów w innych obszarach Polski. O prawdziwej klęsce będzie można mówić wówczas, gdy całkowicie ustąpią porosty kwalifikowane obecnie do kategorii wymierające (E). W tej grupie znajduje się bowiem najwięcej bardzo interesujących i rzadkich porostów krajowych. Powstrzymanie bądź radykalne ograniczenie wymierania tych gatunków jest ważnym zadaniem ochrony przyrody zarówno w sferze teo-

rii jak i praktyki. Współczesny stan flory porostów pozwala twierdzić, że północno-wschodnie regiony naszego kraju w niewielkim jeszcze stopniu uległy niekorzystnym zmianom pod wpływem antropopresji i mogą nadal być traktowane jako tło w badaniach porównawczych nad antropogenicznymi przemianami środowiska przyrodniczego Polski.

RELIKTY PUSZCZAŃSKIE

Bogactwo i różnorodność oraz swoistość gatunków porostów zależy od wewnętrznego zróżnicowania środowiska leśnego. Im bardziej naturalny charakter lasu, tym większy stopień jego złożoności, co stwarza różnorodność nisz możliwych do zasiedlenia przez porosty o wysokich wymaganiach siedliskowych. W lasach naturalnych znajdują warunki do życia gatunki o wąskiej skali ekologicznej (gatunki stenotopowe), których obecność i trwanie w czasie i przestrzeni jest świadectwem ciągłości ekologicznej zbiorowiska leśnego. W literaturze lichenologicznej takie gatunki nazywamy relikdami puszczańskimi, porostami puszczańskimi, relikdami lasu pierwotnego (CIEŚLIŃSKI i współaut. 1996) lub wskaźnikami starych lasów świadczących o ciągłości ekologicznej drzew (HAWKSWORTH i HILL 1984). Reliktami puszczańskimi są więc gatunki w przeszłości rozpowszechnione, których populacje obecnie utrzymują się na nielicznych stanowiskach, w najlepiej zachowanych lasach. Ich strategia życiowa nastawiona jest na trwanie w miejscach, gdzie układ warunków siedliskowych jest im sprzyjający, a więc w środowisku lasu pochodzenia pierwotnego lub przekształconym w niewielkim stopniu. Jako organizmy stenotopowe są szczególnie czułe na zmiany warunków siedliskowych i jakakolwiek ich zmiana skutkuje wycofywaniem się tych porostów. Są one słabo ekspansywne, nie wykazują tendencji do opanowywania siedlisk pochodzenia antropogenicznego, preferują sędziwe drzewa. Dla ich zachowania może być brana pod uwagę tylko ochrona bierna *in situ*, zachowująca w długim czasie swoiste właściwości

biocenotyczne siedlisk, ewolucyjnie ukształtowanych w środowisku lasu pierwotnego. Trwanie wielu gatunków puszczańskich w Puszczy Białowieskiej może zapewnić jedynie ochrona całego kompleksu leśnego.

Lista porostów – reliktdów puszczańskich została opracowana dla Białowieskiego Parku Narodowego (CIEŚLIŃSKI i współaut. 1996), a następnie dla Polski Północno-Wschodniej (CIEŚLIŃSKI 2002). Największe zagęszczenie gatunków puszczańskich znajduje się w Puszczy Białowieskiej, a zwłaszcza w Białowieskim Parku Narodowym (Tabela 1). Puszcza Białowieska jest jedyną dużą ostoją gatunków puszczańskich na niżu Europy Środkowej, a dla niektórych z nich są to ostatnie już stanowiska występowania. Poza tym kompleksem nieliczne stanowiska znajdują się w dobrze zachowanych lasach liściastych (grądach, łęgach, olsach). W pozostałych puszczech najczęściej są to rezerwaty, np. Budzisk lub Stare Biele w Puszczy Knyszyńskiej, Starożyn i Kozi Rynek w Puszczy Augustowskiej, Borki – w Puszczy Boreckiej lub Krutynia Dolna w Puszczy Piskiej.

Nagromadzenie stanowisk porostów puszczańskich, obfitość ich występowania, wskazuje na wysoką odporność zbiorowisk leśnych na oddziaływanie czynników pochodzenia antropogenicznego. W Puszczy Białowieskiej, a zwłaszcza w parku narodowym, dużej koncentracji gatunków puszczańskich sprzyja wysoki stopień wewnętrznej złożoności zbiorowisk leśnych, ich rozbudowana struktura przestrzenna, stabilność, odporność na wpływy antropogeniczne. Drzewa posiadają tu niespotykany w lasach gospodarczych pokrój, rozmiary i wiek. W zbiorowiskach tych ma miejsce duże nagromadzenie starych, pomnikowych drzew, w tym osiagających kres biologicznego życia. Zachodzi tu jeden z odwiecznych i ciągłych procesów charakteryzujących lasy pierwotne jakim jest saltacja wykrotowa drzew (naturalne wywracanie się głównie starych drzew). Proces ten prowadzi do gromadzenia na dnie lasu drewna w różnym stopniu rozkładu, dostarczając siedlisk dla wielu puszczańskich porostów i innych grup organizmów.

PODSUMOWANIE

1. Niezależnie od zaznaczających się różnic, porównywane pod względem lichenologicznym puszcze są bardzo cennymi obszarami leśnymi na niżu Europy Środkowej. Rośnie

w nich nadal wiele gatunków bardzo rzadkich w Polsce, które ustąpiły z wielu regionów lub są zagrożone wymarciem. Wiele z tych gatunków w omawianych obszarach leśnych, zwłaszcza

cza w Puszczy Białowieskiej, wykazuje pełną żywotność i rozprzestrzenienie, a więc dla wielu z nich istnieją nadal odpowiednie nisze ekologiczne zapewniające ich trwanie w czasie.

2. Spośród analizowanych obszarów leśnych szczególnie pozytywnie wyróżnia się Puszcza Białowieska. Lasy te, mimo widocznych śladów działalności człowieka, wyróżniają się wieloma właściwościami, które odróżniają ją od innych polskich obszarów leśnych. Do najcenniejszych walorów należą:

- największe bogactwo gatunkowe porostów, w tym szczególnie epifitów i epiksyli,
- największy udział gatunków wyłącznych,
- największe nagromadzeniem gatunków zagrożonych w kraju i w regionie Polski Północno-Wschodniej oraz tzw. reliktyw puszcząńskich.

Puszcza Białowieska w dalszym ciągu stwarza możliwość śledzenia ewolucyjnie ukształtowanych powiązań różnych komponentów biocenoz leśnych z udziałem porostów charakterystycznych dla lasów mało zmienionych przez człowieka. Puszcę należy traktować jako refugium leśnej flory epifitycznej i epiksylicznej i nadal uważać za tło w różnorodnych badaniach nad porostami.

3. Pod względem walorów lichenologicznych Puszczy Białowieskiej w niewielkim

stopniu ustępują Puszcze Knyszyńska, Augustowska i Borecka; nie zawsze doceniane są ogólnoprzyrodnicze walory tych obszarów leśnych.

4. Niekorzystne oddziaływanie człowieka na florę porostów nie ominęło jednak obszarów leśnych w Polsce Północno-Wschodniej, w tym Puszczy Białowieskiej. Został zapoczątkowany i stale pogłębia się proces zmniejszania różnorodności gatunkowej porostów. Objawia się on ustępowaniem gatunków stenotopowych, najbardziej wrażliwych na antropopresję, a także ubożenie flory porostów epifitycznych drzew, głównie świerka. Wymarła zdecydowana większość gatunków z rodzajów *Usnea* i *Bryoria*, zmniejszyła się liczba i liczebność stanowisk wielu innych gatunków.

5. Swoiste właściwości biologiczno-ekologiczne porostów stwarzają szczególne trudności dla praktycznej ich ochrony. Jedynie bierna ochrona *in situ* może zachować te właściwości siedlisk, które zapewniają odpowiednie warunki do rozwoju i trwania wrażliwym na antropopresję gatunkom porostów. Trwanie wielu gatunków stenotopowych może zapewnić jedynie ochrona całego obszaru Puszczy Białowieskiej w formie parku narodowego.

LICHENS OF BIAŁOWIEŻA PRIMEVAL FOREST IN COMPARISON WITH OTHER FOREST COMPLEXES IN NORTH-EASTERN POLAND

S u m m a r y

The work contains the results of comparative analyses of lichens forest flora derived from the primeval forest complexes situated in north-eastern Poland. Some chosen traits of lichens' flora vary in analysed forest but in spite of differences, from lichenological point of view, they are all very precious forest areas on the Lowland of Central Europe. There are still growing many very rare species which disappeared from other regions or are endangered. In the forests there are about 51% of species which are on the national list of endangered lichens (E). Many of the lichens were found very vigorous which means that there are many good niches for their establishment and maintenance; especially in Białowieża Forest. This forest complex, in spite of some influence of human impact, is characterised by many features that distinguish it from other Polish forest areas and it should be treated as a refuge of forest epiphytic and epixylous lichens. From the

lichenological point of view, the Knyszynska, Augustowska and Borecka Forests are only a little less valuable objects.

The destructive human impact on lichens flora could be observed also in all the forest areas studied. The process of decreasing species diversity, extinction of stenotypic species, impoverishment of epiphytic lichens flora has been noted. A great majority of species from the genera *Usnea* and *Bryoria* are extinct.

Permanent maintenance of many stenotypic species in Białowieża Forest, in the so called group of forest relicts, need the protection of all the area of Białowieża Forest as a National Park. Conservation *in situ* may protect characteristic habitats, in which stenotypic species, especially sensitive for human impact, can find good conditions to live and develop.

LITERATURA

- BŁOŃSKI F., 1888. *Spis roślin skrytołciowych zebranych w 1887 r. w Puszczy Białowieskiej*. Pamiętnik Fizjogr. 8, 75-119.
- CIEŚLIŃSKI S., 2002. *Atlas rozmieszczenia porostów (Lichenes) w Polsce Północno-Wschodniej*. Phytocoenosis (w druku).
- CIEŚLIŃSKI S., TOBOLEWSKI Z., 1988. *Porosty (Lichenes) Puszczy Białowieskiej i jej zachodniego przedpola*. Phytocoenosis 1 (N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 1, 1-216.
- CIEŚLIŃSKI S., CZYŻEWSKA K., FABISZEWSKI J., 1992. *Czerwona lista porostów zagrożonych w Polsce*. [W:] *Lista roślin zagrożonych w Polsce*. ZARZYCKI K., WOJEWODA W., HEINRICH Z. (red.), (Wyd. 2). Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, 57-74.
- CIEŚLIŃSKI S., CZYŻEWSKA K., FALIŃSKI J. B., KLAMA H., MUŁENKO W., ŻARNOWIEC J., 1996. *Relicts of the primeval (virgin) forest. Relict phenomena*. [W:] *Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. Functional groups analysis and general synthesis (Project CRYPTO 3)*. FALIŃSKI J. B., MUŁENKO W. (red.), Phytocoenosis 8 (N.S.), Arch. Geobot. 6, 197-216.
- FALIŃSKI J. B., 1987. *Forest and fen landscapes of North-Eastern Poland*. [W:] *The phanerogamic and cryptogamic flora and vegetation of NE Poland*. FALIŃSKI J. B. (red.), XIV International Botanical Congress. Excursion no. 25. Excursion guide, Berlin, 68.
- FALIŃSKI J. B., 1994. *Concise geobotanical atlas of Białowieża Forest*. Phytocoenosis 6 (N.S.), Suppl. Cartor. Geobot. 6, 3-34.
- HAWKSWORTH D. L., HILL D. J., 1984. *The lichen-forming fungi*. Blackie, Glasgow and London.
- KISZKA J., LEŚNIAŃSKI G., 1999. *Czerwona lista porostów Górnego Śląska*. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska 3, 52-110.
- KRAWIEC F., 1938. *Materiały do flory północno-wschodniej Polski*. Spraw. Komisji Fizjogr. PAU 71, 65-82.
- OHLERT A., 1870. *Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preussen*. Schrift. Kgl. Phys.-ökon. Ges. Königsberg 11, 1-51.
- RYDZAK J., 1961. *Tree lichens in the forest communities of the Białowieża National Park*. Annales UMCS, C 16, 17-47.
- ŚLIWA L., 1998. *Antropogeniczne przemiany lichenoflory Beskidu Sądeckiego*. Prace Bot. Instytutu Botaniki UJ 31, 1-158.
- ZARĘBA R., 1978. *Puszcze, bory i lasy Polski*. PWRiL, Warszawa.