

Mszaki (*Bryophyta*)

KAZIMIERZ KARCZMARZ

Zakład Systematyki Roślin, Instytut Biologii, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

Treść. W Pieninach stwierdzonych zostało 327 gatunków mszaków (72 wątrobowce, 1 glewik, 1 torfowiec, 253 mchy) co stanowi około 29% całej brioflory Polski. Reprezentują one w większości krajowe rodziny (H25, A1, S1, M36) i rodzaje (H39, A1, S1, M101)*.

Ubóstwo torfowców jest spowodowane przewagą podłoża wapiennego. Aktualny stan zbadania brioflory Pienin jest bliski stanu poprawnego. Najslabiej zbadane są wątrobowce i mchy o małych rozmiarach. Cechą flory mszaków całego pasma jest liczne występowanie ciepłolubnych wapiennych gatunków kserotermicznych mchów (ponad 50) i górskich (108). Wyłącznie w Pienińskim Parku Narodowym występują trzy wyjątkowo rzadkie i zagrożone mchy flory Polski, jak: *Cinclidotus fontinaloides*, *Fissidens crassipes* i *Grimmia teretinervis* oraz odmiana wątrobowca – *Cephaloziella rubella* var. *sullivantii*. Do osobliwości florystycznych tej krainy należą też zagrożone dwa wątrobowce (Szweykowski 1992): *Cololejeunea rossettiana*, *Mannia pilosa* oraz trzy mchy (Ochyra 1992a, b): *Cinclidotus riparius*, *Eucladium verticillatum* i *Seligeria austriaca*. Endemicznych mszaków w całym Pieninach brak. Z pojedynczo notowanych stanowisk rzadkich mchów podawane były dwa gatunki – *Buxbaumia viridis* i *Diphyscium foliosum* (Szafran 1952). Wyłącznie w Małych Pieninach (Jarmuta, Wąwóz Homole) rosną interesujące wątrobowce: *Mannia pilosa*, *Reboulia hemisphaerica* oraz mchy: *Campylium halleri*, *Hedwigia ciliata*, *Racomitrium heterostichum* i *R. microcarpon*. Natomiast na wzniesieniu Zielonych Skalek k. Czorsztyna występują trzy gatunki *Seligeria*: *S. campylopoda*, *S. donniana* i *S. trifaria*. W granicach Pienińskiego Parku Narodowego stwierdzono 291 gatunków mszaków (70 wątrobowców, 1 glewika, 1 torfowca i 219 mchów). Ich spektrum liczbowe rodzin przedstawiają dane: H24, A1, S1, M35, a rodzajów H37, A1, S1, M98. Nazwy łacińskie mszaków podano według Freya i in. (1995).

HISTORIA BADAŃ

Pierwsze zainteresowania grupą wątrobowców Pienin okolic Szczawnicy zawdzięczamy Krupie (1885a), Lilienfeldownie (1914), a późniejsze nade wszystko Szafranowi (1952) i Szweykowskiemu (1961), którzy podali największą liczbę no-

wych gatunków, uwagi krytyczne oraz analizę briogeograficzną. Łącznie Szafran wymienia 48 gatunków a Szweykowski 66, w tym 25 nowych dla Pienin. Rewizja materiałów zielnikowych przez Szweykowskiego doprowadziła do usunięcia z listy wątrobowców błędnie oznaczonych sześciu gatunków: *Anastrophyllum minutum*, *Barbilophozia attenuata*, *B. lycopodioides*, *Jungermannia atrovirens*, *Scapania aspera* i *S. nemorosa*.

* A – *Anthocerothae* (glewiki), H – *Hepaticae* (wątrobowce), M – *Musci* (mchy), S – *Sphagnidae* (torfowce).

Badania mchów zapoczątkował Krupa (1885) w okolicach Szczawnicy i Chałubiński (1886), później Györffy (1935) podając stanowisko nowego gatunku *Atrichum haussknechtii*, a kontynuował Szafran (1949, 1952, 1956), Lisowski (1958), Jędrzejko (1970) i Karczmarsz (1982 msk). Przy wielu gatunkach podanych przez Krupę oraz w pracy geobotanicznej Kulczyńskiego (1928), brak stanowisk takich mchów jak: *Drepanocladus vernicosus*, *Gymnostomum calcareum*, *Philonotis fontana*, *Plagiobryum zierii*, *Plagiothecium laetum*, *Polytrichum commune* i *Weissia brachycarpa* oraz wszystkich torfowców. Jędrzejko zajmował się głównie mchami skał andezytowych w okolicach Czorsztyna i Szczawnicy. Szczególnie cenne są nowsze prace Ochyry (1984a, b, 1992), w których uznano trzy gatunki: *Drepanocladus lycopodioides*, *Hylocomium umbratum*, *Seligeria pusilla* za nie rosnące w Pieninach. Równocześnie autor podał tak rzadkie i nowe gatunki jak: *Fissidens crassipes*, *Seligeria austriaca*, *S. patula*, *S. trifaria*, *Tortula mucronifolia* i *T. virescens*. Z fitosocjologicznych prac, uwzględniających udział wątrobowców jak i mchów w zbiorowiskach leśnych w granicach Pienińskiego Parku Narodowego, na uwagę zasługują opracowania Pancer-Kotejowej (1973) a w odniesieniu do zespołów naskalnych i kserotermicznych Dzwonko i Grodzińskiej (1979).

Zbiory Chałubińskiego znajdują się w Muzeum Tatrzańskim w Zakopanem, Szafrana i Ochyry w Zielniku Mszaków Instytutu Botaniki PAN w Krakowie, zbiór Szweykowskiego w Zielniku Zakładu Genetyki Instytutu Biologii Eksperymentalnej UAM w Poznaniu, natomiast Karczmarsza w Zielniku Zakładu Systematyki Roślin Instytutu Biologii UMCS w Lublinie.

DANE PORÓWNAWCZE

Flora wątrobowców i mchów Pienin jest najbardziej zbliżona do brioflory Tatr oraz częściowo Sudetów (Szafran 1952; Szweykowski 1961), przy czym w Sudetach nie rosną: *Cephaloziella rubella* var. *sullivantii*, *Leiocolea badensis*, *Mannia pilosa*, *Porella platyphylloidea* i *Scapania calcicola*. Duże jest też podobieństwo brioflory naszych Pienin do flory Słowackich Pienin, lecz

liczba stwierdzonych tam gatunków jest mniejsza (Pujmanova i in. 1989). Znaczne jest też podobieństwo brioflory tego obszaru z mszakami Jury Krakowsko-Wieluńskiej. Szafran (1955) podał z tego obszaru 22 wątrobowce i 278 mchów w większości znanych z Pienin. Natomiast charakter podłoża wapiennego Ojcowskiego Parku Narodowego jest przyczyną występowania 73 kalcyfilnych gatunków wątrobowców i 161 mchów o podobnych wymaganiach (Szafran 1955; Pałkowska 1961; Olech 1977). Tylko częściowe jest podobieństwo w składzie brioflory Pienin i pobliskiego Beskidu Sądeckiego. Mamczarz (1977) wymienia z tego pasma 93 wątrobowce, 2 glewiki, 9 torfowców i 251 mchów liściastych, wśród których jest znacznie mniejszy niż w Pieninach udział gatunków kalcyfilnych i kserofitów. Natomiast dobrze zbadana brioflora Gorców z 116 gatunkami wątrobowców (Mierzeńska 1994) i 247 mchów (Lisowski, Kornaś 1966) wykazuje znaczną odrębność w stosunku do Pienin, a większe podobieństwo do Beskidu Sądeckiego.

Na obszarze Pienin spotykamy większość rodzin wątrobowców i mchów krajowej flory. Pod względem liczby rodzajów i gatunków wątrobowce najliczniej reprezentują rodziny: lofocjowate (*Lophoziaceae*) i płozikowate (*Lophocoleaceae*), wśród mchów wyróżniają się rodziny: potcjowate (*Pottiaceae*), krzywoszyjowate (*Amblystegiaceae*) i krótkoszowate (*Brachytheciaceae*). Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że flora mchów Pienin wykazuje największe podobieństwo systematyczne, ekologiczne i fitogeograficzne do flory mchów pienińskiego pasa skalicznego (Ochyra 1984b), co zapewne będzie mogło być potwierdzone i dla wątrobowców po ich zbadaniu. Dotyczy to zwłaszcza charakterystyki briogeograficznej obydwu obszarów.

ZAGADNIENIA BRIOGEOGRAFICZNE

Ze względu na niskie wysokości nad poziomem morza pasma, podstawę brioflory Pienin, podobnie jak i przyległych pasm Karpat, stanowią gatunki niegórskie: *Anthoceros crispulus*, *Lophocolea bidentata*, *Lunularia cruciata*, *Riccia crystallina*, *R. sorocarpa*. Najmniejszy udział mają wątrobowce typowo niżowe, rosnące w górach

tylko w piętrze pogórza: *Lophozia alpestris*, *L. ascendens*, *L. bicrenata*, *Ricardia latifrons* i *Trichocolea tomentella*. Mchy tej grupy reprezentują: *Pterygoneurum ovatum*, *Pottia lanceolata*, *Tortula papillosa*, *T. virescens*. Wśród gatunków niegórskich nader liczne są i takie, których stanowiska osiągają wysokości piętra regla górnego: *Barbilophozia barbata*, *Blasia pusilla*, *Calypogeia neesiana*, *C. integristipula*, *Conocephalum conicum*, *Jungermannia leiantha*, *Lophozia incisa*, *Nowellia curvifolia*, *Plagochila asplenioides*, *Radula complanata*. Z mchów wymienić trzeba: *Aloina rigida*, *Brachythecium mildeanum*, *Cinclidotus riparius*, *Drepanocladus sendtneri*, *D. vernicosus*, *Fissidens crassipes*, *Phascum cuspidatum*, *Pottia truncata*. Wraz z najwyższym występowaniem lasów w Pieninach (Pancer-Kotejowa 1973) kończą swoje zasięgi epifityczne wątrobowce: *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, *Porella platyphylla*, *P. platyphylloidea*, *Ptilidium pulcherrimum*. Mchy tej grupy to: *Bryum subelegans*, *Isothecium alopecuroides*, *Leskea polycarpa*, *Leucodon sciuroides*, *Orthodicranum montanum*, *Orthotrichum pallens*, *O. speciosum*, *Pylaisia polyantha* i *Ulota bruchii*.

Stosunkowo nieliczne są w Pieninach niegórskie wątrobowce, jak: *Blephorostoma trichophyllum*, *Cephalozia bicuspidata*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Plagiochila porelloides* i *Preissia quadrata*. W grupie mchów natomiast są: *Cirriphyllum piliferum*, *Dicranella heteromalla*, *D. varia*, *Fissidens adianthoides*, *Leucobryum glaucum* (na Bystrzyku, 700 m n.p.m.) *Mnium stellare*, *Thuidium philibertii*. Kilka mchów dochodzi nawet do najwyższych wysokości, jak: *Cratoneuron filicinum*, *Encalypta vulgaris*, *Homalothecium lutescens*, *Homomalium incurvatum*, *Rhizomnium punctatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Schistidium apocarpum* i in.

Znaczną grupę stanowią gatunki pospolitych niżowych wątrobowców szeroko rozpowszechnionych w różnych, w tym najwyższych piętrach górskich, jak: *Lophocolea heterophylla*, *Plagiochila porelloides*, a szczególnie (lokalnie nawet rzadkich w Pieninach) wiele mchów: *Brachythecium salebrosum*, *Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Bryum argenteum*, *Calypogeia azurea*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranum scoparium*, *Funa-*

ria hygrometrica, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum commune*, *Racomitrium canescens*, *Sphagnum nemoreum* (tylko dwa stanowiska – Harczygrunt, Dolina Łonnego Potoku) i inne.

Ważną cechą briogeograficzną Pienin jest obecność dużej grupy górskich gatunków o wyraźnym pionowym rozmieszczeniu (łącznie 108 gatunków, tj. około 33%).

Dzielimy je na 3 podgrupy:

1. Podgrupa wysokogórska subalpejska (18 gatunków) reprezentowana przez rzadkie wątrobowce mające swoje stanowiska w Wąwozie Sobczańskim, na Czubatej Skale, Trzech Koronach, Zielonych Skalkach, Sokolicy, Nowej Górze i innych. Są to: *Leiocolea badensis* (z dysjunkcją bizonalną) oraz przez kalcyfilne mchy: *Entodon concinnus*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Hymenostylium recurvirostre*, *Hypnum vaucheri*, *Myurella julacea*, *Ptychodium plicatum*, *Rhytidium rugosum*, *Schistidium atrofusum*, *Timmia austriaca*, *T. bavarica* i *Tortula mucronifolia*.

2. Podgrupa reglowa (łącznie 52 gatunki) obejmuje wiele rzadkich wątrobowców: *Calypogeia suecica*, *Cololejeunea calcarea*, *C. rossettiana*, *Frullania tamarisci*, *Jungermannia hyalina*, *Pedinophyllum interruptum*, *Porella arboris-vitae*, *P. platyphylla* i *Tritomaria exsecta*. Mchy tej grupy, podobnie jak w pienińskim pasie skałkowym (Ochyra 1984b) reprezentują następujące gatunki: *Atrichum haussknechtii*, *Homalothecium philippeanum*, *Homomalium incurvatum*, *Mnium thomsonii*, *Orthotrichum cupulatum*, *Philonotis tomentella* i *Taxiphyllum wisgrillii*. Do tej grupy należą gatunki rosnące w lasach świerkowych: *Mnium spinosum*, *Plagiothecium undulatum* (Zielone Skalki) i *Pogonatum aloides*.

3. Podgrupa ogólnogórska obejmuje tylko 23 gatunki, a wśród nich wątrobowce: *Cephalozia leucantha*, *Metzgeria conjugata* i *Pellia neesiana*. Należące do tej grupy mchy to: *Bryum elegans*, *Campyllum halleri*, *Cratoneuron decipiens*, *Ctenidium molluscum*, *Distichium capillaceum*, *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta streptocarpa*, *Fissi-*

dens dubius, *Homalia besseri*, *Neckera crispa*, *Plagiopus oederi*, *Pseudoleskea catenulata*, *Trichostomum crispulum* i in.

Odrębność briogeograficzną Pienin podkreśla wyraźnie obecność czterech grup gatunków:

a) arktyczno-alpejskie. Z nich wątrobowce reprezentuje *Mannia pilosa*, mchy zaś gatunki wymienione uprzednio jako wysokogórskie. Jak podkreśla Ochyra (1984b) mchy te spotyka się tylko w Tatrach, niektóre w Sudetach i na Jurze Krakowsko-Wieluńskiej (Szafran 1955), a brak ich całkowicie w Beskidach.

b) oceaniczne, reprezentowane przez wątrobowce: *Nowellia curvifolia*, *Porella platyphylla*, *Riccardia palmata*, *Trichocolea tomentella*; mchy: *Archidium alternifolium*, *Diphyscium foliosum*, *Eurhynchium striatulum*, *Plagiothecium undulatum*, *Platygyrium repens* i *Thuidium tamariscinum*.

W grupie tej wyróżnia się łatwo podgrupa atlantycko-śródziemnomorska. Obejmuje ona dwa gatunki wątrobowców: *Cololejeunea rossettiana* i *Jungermannia hyalina*. Z mchów wyróżnia się pięć kalcyfilnych gatunków: *Homalothecium sericeum*, *Neckera crispa*, *Taxiphyllum wisgrillii*, *Thamnobryum alopecurum* i *Tortula intermedia*.

c) borealno-górskie. Wśród wątrobowców wypada wymienić: *Calyptogeia suecica*, *Cephalozia catenulata*, *Jamesoniella autumnalis*, *Nowellia curvifolia* i *Ptilidium pulcherrimum*. Z mszaków należą tu: *Encalypta raptocarpa*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Homalothecium nitens*, *Hymenostylium recurvirostre*, *Myurella julacea*, *Timmia austriaca* i *T. bavarica*. Z nich *H. nitens* występuje w sześciu miejscach w młakach w rejonie Pienińskiego Potoku, Gródka, nad Ociemnym Potokiem i Żłobiny (Ochyra 1992a).

d) południowe, ograniczone w Pieninach głównie ze względów ekologicznych (wychodne skalne i murawy) do mchów. Są nimi w większości mchy kserotermiczne niegórskie i nie rosnące zbyt wysoko w górach. Występują one w pienińskim pasie skałkowym, a brak ich lub są bardzo rzadkie w fliszowych Karpatach. Należą do nich: *Didymodon insulanus*, *D. luridus*, *D. spadiceus*, *D. vinealis*, *Entodon concinnus*, *Eurhynchium crassinervium*, *E. flotowianum*, *Grimmia teretinnervis*, *Gymnostomum calcareum*, *Homalothecium philippeanum* i *Rhodobryum ontariense*.

Z wątrobowców należy wymienić: *Cephalozia rubella* var. *sullivantii*, *Cololejeunea rossettiana*.

Pieniny mają zatem w obszarze Karpat Zachodnich wyraźnie różniącą ich brioflorę od innych pasm. Wyłącznie w Pieninach na terenie PPN zostały wykryte rzadkie w Europie mchy: *Cinclidotus fontinaloides*, *Fissidens crassipes* i *Grimmia teretinnervis* oraz wątrobowiec *Cephalozia rubella* var. *sullivantii*. Stwierdzono na tym obszarze rzadkie inne mchy, jak: *Cinclidotus riparius*, *Eucladium verticillatum*, *Orthothecium rufescens*, *Orthotrichum rupestre*, *Rhodobryum ontariense*, *Seligeria austriaca*, *S. camphylopoda*, *S. donniana*, *S. patula*, i *Tortula virescens*. Niektóre z nich są możliwe do odnalezienia na terenie Małych Pienin. Rzadkie gatunki wątrobowców to: *Cololejeunea calcarea*, *C. rossettiana*, *Leiocolea badensis* oraz *Mannia pilosa*.

ANALIZA EKOLOGICZNA

Ze względu na specyficzną budowę geologiczną i charakter zbiorowisk roślinnych całych Pienin, dominującą grupę mszaków stanowią gatunki wapieniolubne, basyfilne, acydofilne, kserotermiczne, wodne, bagienne, epifityczne i epiksyliczne.

1. **Gatunki wapieniolubne** (ponad 65% całej flory) są związane wyłącznie z podłożem skał wapiennych, na których wykształca się zespół *Dendratheo-Seslerietum variae* (Grodzińska 1982). Należą do nich liczne wątrobowce, jak: *Apometzgeria pubescens*, *Cephalozia rubella* var. *sullivantii*, *Cololejeunea calcarea*, *C. rossettiana*, *Frullania tamarisci*, *Leiocolea alpestris*, *Mannia pilosa*, *Pedinophyllum interruptum*, *Porella arboris-vitae*, *Preissia quadrata*, *Reboulia hemisphaerica* i *Scapania calcicola*.

Z mchów zaliczamy tu wyłącznie naskalne gatunki, jak: *Eucladium verticillatum*, gatunki z rodzajów: *Encalypta*, *Grimmia*, *Gymnostomum*, *Neckera*, *Seligeria*, *Timmia*, *Tortella*. Mniej liczne są natomiast naziemne wapieniolubne wątrobowce, przede wszystkim: *Leiocolea badensis*, *Lophocolea minor*, *Plagiochila porelloides*, z mchów głównie: *Aloina rigida*, *Entodon concinnus*, *Homalothecium lutescens*, *Hypnum vaucheri*, *Pottia*

lanceolata, *Pseudoleskea catenulata*, *Ptychodium plicatum*, *Rhytidium rugosum*, *Tortella inclinata*, *T. tortuosa*, *Trichostomum crispulum* i in.

Ponadto wyróżnia się jeszcze grupę fakultatywną kalcyfilnych gatunków różnych typów podłoża wapiennego. Z wątrobowców należą tu gatunki zasiedlające humus w szczelinach i na półkach skalnych: *Conocephalum conicum*, *Scapania aequiloba*, z mchów: *Campyliadelphus chrysophyllus*, *Dicranella varia*, *Distichium capillaceum*, *Fissidens dubius*, *Mnium marginatum* i *Orthotrichum anomalum*. W tej grupie mieszczą się także mchy źródłiskowe wodne i bagienne (*Cratoneuron decipiens*, *C. filicinum*, *Drepanocladus revolvens*, *Philonotis calcarea*).

2. W Pieninach rosną również **mszaki typowe dla podłoża zasadowego lub pozbawionego węglanu wapnia**. Są to przede wszystkim epifity, jak wątrobowce: *Porella platyphylla*, *Radula complanata* oraz mchy: *Leskea polycarpa*, *Tortula virescens* i in. Z naziemnych mchów wypada podać: *Barbula unguiculata*, *Didymodon acutus*, *D. falax*, *D. insulanus* i *D. luridus*.

3. Z grupy **mszaków acydofilnych** podać należy tylko niektóre wątrobowce: *Cephaloziella divaricata*, *Lophozia excisa*, *Ptilidium pulcherrimum* oraz pospolite mchy świerczyn: *Sphagnum capillifolium*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum polysetum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Hylocomium splendens*, *Isoetecium alopecuroides*, *Leucobryum glaucum*, *Mnium spinosum*, *Orthodicranum montanum*, *Plagiothecium laetum*, *Pleurozium schreberi* i *Pohlia nutans*. Rzadkie acydofilne mchy górskie jak: *Hedwigia ciliata*, *Polytrichum alpinum*, *Racomitrium heterostichum*, *R. microcarpon*, *Rhytidiadelphus subpinnatus* i niektóre gatunki rodzaju *Grimmia* i *Racomitrium* występują tylko na skałkach andezytowych Jarmuty w Małych Pieninach (Jędrzejko 1970). Do tej grupy ekologicznej zaliczane są epiksyliczne wątrobowce opanowujące martwe drewno: *Calyptogeia azurea*, *C. suecica*, *Lepidozia reptans* jak i mchy: *Brachythecium reflexum*, *B. starkei*, *Herzogiella seligeri*, *Tetraphis pellucida*.

4. W grupie **mszaków kserotermicznych** przeważają zdecydowanie mchy (około 50 gatun-

ków). Jako kserofity posiadają wiele przystosowań, zwłaszcza w budowie liści, które stanowią hyalinowe włoski, mocno zgrubiałe i brodawkowane błony komórkowe, podwiniete brzegi liści i pofałdowanie liści. Występują na siedliskach suchych i ciepłych, w ciepłolubnych murawach naskalnych (zespół *Festucetum pallentis*) w Pieninach Małych i Zachodnich oraz na nagich skałach. Stanowią też ważny składnik naskalnych muraw górskich (zespół *Dendranthemo-Seslerietum variae*) na Białych Skałach, Facimiechu i w masywie Trzech Koron (Dzwonko, Grodzińska 1979; Grodzińska 1982). Na nasłonecznionych skałach o ekspozycji południowej i południowo-zachodniej dominują mchy o zmiennych wartościach pokrycia powierzchni, jak: *Encalypta vulgaris*, *Entodon concinnus*, *Grimmia pulvinata*, *G. teretinervis*, *Homalothecium lutescens*, *H. philippeanum*, *Hypnum vaucheri*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum anomalum*, *Pseudoleskea catenulata*, *Racomitrium canescens*, *Rhytidium rugosum*, *Schistidium apocarpum*, *S. confertum*, *Tortella fragilis*, *T. tortuosa*, *Tortula calcicolens* i inne. Jak wykazali Dzwonko i Grodzińska (1979) gatunki te wraz z naskalnymi porostami tworzą nader charakterystyczne dla Pienin ugrupowanie roślin zarodnikowych.

5–6. **Mszaki wodne i bagienne** spotyka się w przełomie Dunajca w granicach PPN, przy ujściu Pienińskiego Potoku, pod Ociemnem, Żłobinie i Zawiesach. W potokach na kamieniach lub mokrej glebie spotyka się często wątrobowce z grupy hygryfitów: *Chiloscyphus pallescens*, *Jungermannia atrovirens*, *Marchantia polymorpha*, *Pellia endiviifolia*, *Plagiochila asplenoides*, z mchów: *Brachythecium rivulare*, gatunki rodzaju *Cratoneuron*, *Hygrohypnum*, *Philonotis*, *Rhynchostegium riparioides* i *Fontinalis antipyretica*. W Zawiesach występują unikalne mchy: *Cinclidotus fontinaloides*, *C. riparius*, *Eucladium verticillatum* i *Fissidens crassipes*. W miejscach wysięku wód i przy źródłach rosną bagienne gatunki: *Calliergonella cuspidata*, *Cirriphyllum piliferum*, gatunki *Cratoneuron* i *Philonotis*, *Ctenidium molluscum*, *Drepanocladus sendtneri*, *Hypnum lindbergii* i *Rhytidiadelphus squarrosus*.

Bardzo dużo bagiennych mchów występuje

najobficiej w eutroficznych młakach, zwłaszcza w zespole *Valeriano-Caricetum flavae*, znanego nie tylko z Pienin lecz z Gorców (Lisowski, Kornaś 1966), Beskidu Sądeckiego (Mamczarz 1977) i pienińskiego pasa skałkowego (Ochyra 1984b). Z wątrobowców zanotowane zostały tylko *Aneura pinguis* i *Marchantia polymorpha* ssp. *polymorpha* (*M. aquatica*), natomiast z rzadszych mchów należy wymienić: *Homalothecium nitens*, *Brachythecium mildeanum*, *Cratoneuron commutatum*, *C. decipiens* i *Fissidens adianthoides*. Szczególnie borealne mchy młak jak *Homalothecium nitens* i *Brachythecium mildeanum* mają w okresie holocenu wyraźną tendencję zanikania w Karpatach.

7. **Epifityczna flora mszaków** występuje w starszych lasach. Najbogatszą florę epifityczną mają wiekowe drzewa liściaste: buk, jesion, jawor, olsza szara i wierzby. Dominującymi gatunkami epifitycznych wątrobowców tych drzew są: *Frullania dilatata*, *Homalia trichomanoides*, *Metzgeria furcata*, rzadko *M. conjugata* (na jaworze), *Porella platyphylloidea* oraz *Radula complanata*. Grupę epifitycznych mchów reprezentują: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium populeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Leskea polycarpa*, *Leskeella nervosa*, *Leucodon sciuroides*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*. Należy dodać, że większość tych mchów rośnie na pojedynczych drzewach przydrożnych, np. lipach i wierzbach. Nadto sporadycznie towarzyszą wymienionym gatunkom mchów jeszcze inne, głównie: *Bryum subelegans*, *Homalothecium sericeum*, poza granicami parku rzadko *Orthotrichum pumilum* i *Tortula papilosa*. Stwierdzono natomiast, że wiekowe okazy jodły i świerka posiadają z epifitów tylko trzy gatunki: wątrobowiec *Ptilidium pulcherrimum* oraz mchy *Hypnum cupressiforme* i *Orthodicranum montanum*.

8. Gatunki **epiksyliczne mszaków**, głównie wątrobowców, opanowujące w dużej ilości martwe drewno w lasach, są zróżnicowane ze względu na wilgotność, oświetlenie, rodzaj drewna jak i stopień jego rozkładu. Najwięcej gatunków zanotowano w cienistych dolinach potoków i wąwozów. Z wątrobowców na podkreślenie zasługują gatunki rzadkie oraz górskie: *Anastrophyllum hel-*

lerianum, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia rubella* var. *sullivantii*, liczne gatunki *Cephalozia*, *Harpanathus scutatus*, *Jamesoniella autumnalis*, *Jungermannia leiantha*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Nowellia curvifolia*, *Riccardia latifrons* i *Tritomaria exsecta*. Towarzyszące im mchy to przede wszystkim: *Brachythecium salebrosum*, *B. starkei*, *Drepanocladus uncinatus*, *Herzogiella seligeri*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Polytrichum formosum*, *Tetraxis pellucida*, *Thuidium delicatulum*.

GATUNKI WYMAGAJĄCE OCHRONY

W okresie ostatnich 40 lat nastąpiło na obszarze Pienin wyraźne zubożenie flory epifitów drzew liściastych. Na terenie parku dotyczy to wśród wątrobowców gatunków *Porella*, wśród mchów gatunków z rodzaju *Anomodon*, *Neckera* i *Orthotrichum*. Na „Czerwonej liście wątrobowców” Szwejkowskiego (1992) w grupie gatunków uznawanych za wymierające znalazły się: *Cephalozia rubella* var. *sullivantii*, *Frullania tamarisci*, *Porella arboris-vitae*, *P. platyphylloidea*. Natomiast w grupie gatunków narażonych na wyginiecie: *Apometzgeria pubescens*, *Metzgeria conjugata*. Również mchy odznaczają się dużą wrażliwością na czynniki niszczące. Do gatunków mchów wymierających należy niewątpliwie *Buxbaumia viridis* i *Diphyscium foliosum* jako gatunki filogenetycznie stare i powoli rozmnażające się. Natomiast według Ochyry (1992a) w grupie narażonych na wyginiecie mchów w Pieninach należy podać: *Brachythecium mildeanum*, *Cinclidotus fontinaloides*, *C. riparius*, *Drepanocladus sendtneri*, *Fissidens crassipes*, *Grimmia teretinervis* i *Homalothecium nitens*. Tu też należy zaliczyć *Eucladium verticillatum* oraz gatunki rosnące w Pieninach na 1–2 stanowiskach. Bezwzględnie konieczne jest zabezpieczenie gładzowiska na brzegu Dunajca pod Zawiesami, na którym między innymi swoje jedyne stanowiska w Polsce posiada *Cinclidotus fontinaloides* i *Fissidens crassipes*. Drugie zgrupowanie mchów o wysokich walorach florystycznych to Zielone Skałki k. Czorsztyna, gdzie na wys. 570–600 m n.p.m. mają stanowiska obok innych bardzo rzadkie trzy gatunki *Seligeria*, *Eucladium verticillatum* oraz je-

dyne stanowisko w PPN *Plagiothecium undulatum* w świerczynie, 590 m n.p.m. (Ochyra 1984a, b). Według aktualnego zestawienia mszaków w granicach PPN w grupie gatunków specjalnego zainteresowania znalazło się 18 mchów oraz 7 wątrobowców występujących w ośmiu wytypowanych biotopach specjalnej troski o wysokich walorach florystycznych: Głazowisko pod Zawiesami na brzegu Dunajca (oddz. 5), Dolina Pienińskiego Potoku (oddz. 11, 14a), Młaka eutroficzna u wylotu Ociemnego Potoku (oddz. 5), Trzy Korony (Okraglica) (oddz. 26), Facimiech (oddz. 25), Zamkowa Góra (oddz. 15a–16a), Zielone Skałki (oddz. 52), Uroczysko Zamek-Czorsztyn (oddz. 51). Szczególnie cenne i pilne w ochronie jest gładowisko pod Zawiesami oraz młaka eutroficzna u wylotu Ociemnego Potoku z unikalną florą hygrofilnych, naskalnych i źródłiskowych mchów. Dla ochrony szczególnie unikalnych i zagrożonych mszaków ogromne znaczenie ma zabezpieczenie i kontrola naturalnych biotopów w Dolinie Pienińskiego Potoku oraz w partiach szczytowych Trzech Koron (Okraglica), na Zamkowej Górze i w Uroczysku Zamek w Czorsztynie. Natomiast biotopy godne ochrony ze względu na unikalne gatunki mchów to, poza Zawiesami, jeszcze południowo-zachodnie stoki Facimiecha oraz Zielone Skałki k. Czorsztyna. W tych biotopach winien obowiązywać całkowity zakaz kolekcji roślin i ograniczenie turystyki.

Niezależnie od tych zagrożeń należy mieć na uwadze w przyszłości wpływ zbiornika wodnego na zmiany wilgotności powietrza i podłoża skalnego w rejonie Czorsztyna i Niedzicy, na których rosną unikalne gatunki mszaków.

PIŚMIENNICTWO

- Chałubiński T. 1886. Enumeratio muscorum frondosorum tatraensium. Hucusque cognitorum. — Pam. fizyogr., **6**: 3–207.
- Dzwonko Z., Grodzińska K. 1979. Numerical Classification of Epilithic and Xerothermic Communities in the Pieniny Mountains (Western Carpathians). — *Fragm. flor. geobot.*, **25**(4): 493–508.
- Frey W., Frahm J.-P., Fischer E., Lobin W. 1995. Die Moos- und Farnpflanzen Europas. Kleine Kryptogamenflora, Bd IV, G. Fischer Vlg., Stuttgart-Jena-New York, s. 1–318.
- Grodzińska K. 1970. Zbiorowiska kserotermiczne Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skałkowy). — *Fragm. flor. geobot.*, **16**(3): 401–432.
- Grodzińska K. 1982. Naskalne zbiorowiska roślinne. [W:] K. Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. — *Studia Nat.*, Ser. B, Wyd. pop.-nauk., **30**: 329–336.
- Gyöffy I. 1935. Ein neuer Bürger Mooswelt von Pieniny und Hohen Tatra. — *Folia cryptog.*, **2**: 12–122.
- Jędrzejko K. 1970. Mszaki terenów andezytowych w okolicach Czorsztyna i Szczawnicy. — *Fragm. flor. geobot.*, **16**(4): 521–536.
- Karczmarz K. 1982. Mchy i wątrobowce. [W:] K. Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. — *Studia Nat.*, Ser. B, Wyd. pop.-nauk., **30**: 150–163.
- Karczmarz K. Rozmieszczenie i ekologia mszaków w Pieninach. — Uniwersytet im. M. Curie-Skłodowskiej, Lublin, msk.
- Krupa J. 1885. Wykaz mchów zebranych w Szczawnicy w Czerwcu 1884 r. — *Spraw. Kom. fizyograf.*, **19**: 165–167.
- Kulczyński S. 1927. Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. — *Bull. Int. Acad. Pol. Sci. Lett.*, Cracovie, Ser. Sci. nat., **2**: 57–203.
- Lilienfeldówna F. 1914. Przyczynek do znajomości krajowych wątrobowców. — *Spraw. Kom. fizyograf.*, **48**: 59–63.
- Lisowski S. 1958. Mchy Pienin. — *Zielnik Mchów Polski (Bryotheca Polonica)*, Poznań, **40**, nr 1026–1050.
- Lisowski S., Kornaś J. 1966. Mchy Gorców. — *Fragm. flor. geobot.*, **12**(1): 41–114.
- Mamczarz H. 1977. Brioflora i zbiorowiska mszaków Beskidu Sądeckiego. Część I. Brioflora Beskidu Sądeckiego. — *Monogr. bot.*, **54**: 1–156.
- Mierzeńska M. 1994. Wątrobowce Gorców. — *Fragm. flor. geobot.*, Ser. Polonica, **1**: 235–346.
- Ochyra R. 1984a. Uwagi o kilku rzadkich gatunkach z rodzaju *Seligeria (Seligeriaceae, Musci)* w Polsce. — *Fragm. flor. geobot.*, **28**(2): 181–194.
- Ochyra R. 1984b. Mchy Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skałkowy). — *Fragm. flor. geobot.*, **28**(3): 419–489.
- Ochyra R. 1992a. Rzadkie i zagrożone gatunki mchów łąkowych i murawowych Pienińskiego Parku Narodowego. — *Pieniny Przyr. Człow.*, **2**: 51–53.
- Ochyra R. 1992b. Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce. [W:] K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Heinrich (red.), *Lista roślin zagrożonych w Polsce*, Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Kraków, wyd. 2. ss. 79–85.
- Olech M. 1977. Mchy i wątrobowce. [W:] K. Zabierowski (wyd.), *Przyroda Ojcowskiego Parku Narodowego*. — Polska Akademia Nauk. Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych, Warszawa-Kraków, ss. 151–160.
- Pałkowska A. 1961. Wątrobowce Ojcowskiego Parku Narodowego. — *Fragm. flor. geobot.*, **6**(1): 171–194.

- Pancer-Kotejowa E. 1973. Zbiorowiska leśne Pienińskiego Parku Narodowego. — *Fragm. flor. geobot.*, **19**(2): 197–258.
- Pujmaňova L., Soldán Z., Váňa J. 1989. Vysledky bryofloristickej exkurze do slovenské časti Pienin. — *Zpr. čl. Spol. ent. CSAV*, **24**(1): 27–46.
- Szafran B. 1949. Mchy rezerwatu modrzewia na Marszałku koło Krościenka nad Dunajcem. — *Chrońmy Przyr. ojcz.*, **5**(11/12): 41–42.
- Szafran B. 1952. Mszaki Pienin. — *Ochr. Przyr.*, **20**: 89–117.
- Szafran B. 1955. Mchy Jury Krakowsko-Wieluńskiej z uwzględnieniem rezerwatów przyrody. — *Ochr. Przyr.*, **23**: 213–254.
- Szafran B. 1956. Zapiski bryologiczne z Karpat Zachodnich (Beskidy, Tatry, Pieniny). — *Fragm. flor. geobot.*, **1**(1): 143–167.
- Szweykowski J. 1961. Materiały do flory wątrobowców Pienin. — *Pr. Kom. biol., Poznań, Wydz. mat.-przyr.*, **24**(1): 1–38.
- Szweykowski J. 1992. Czerwona lista wątrobowców zagrożonych w Polsce. [W:] K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Heinrich (red.), *Lista roślin zagrożonych w Polsce*, Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Kraków, wyd. 2., ss. 75–78.

SUMMARY

The bryophyte flora of the Pieniny Mts is very rich and diverse. The main features of the bryoflora have been determined by the geological structure of this mountain range and the character of its vegetation. Due to this, over 65% of calciphilous bryophytes of Poland occur in this region. In the group of calciphilous mosses, however, xerothermic species (about 50%) predominate. All bryophyte species represent eight ecological groups. In these studies, it was found that for forty years very distinct changes had occurred in the composition of epiphytic flora of deciduous trees, connected with the decay of large and small liver-

worts (*Porella*) and mosses (*Anomodon*, *Neckera*, *Orthotrichum*). Field studies of bryophytes started as early as 1884 have shown the presence of 327 species (72 liverworts, 1 hornwort, 1 peatmoss and 253 leafy mosses). In the Pieniny National Park, 291 bryophytes (70 liverworts, 1 hornwort, 1 peatmoss and 219 mosses) have been found. Among them 108 species (about 33%) are mountain types known in the Carpathian, Tatra and Sudeten, growing rarely in the upland and lowland areas of northern Poland. The bryoflora of the Pieniny Mts shows the highest affinity to that of the Tatra Mts.

Only in the area of the Pieniny National Park (PNP) the following unique moss species, not occurring in other mountain ranges of Poland, were found: *Cinclidotus fontinaloides* (HEDW.) SCHIFFN., *Fissidens crassipes* WILS., *Grimmia terebinervis* LIMPR. and the liverwort variety *Cephaloziella rubella* var. *sullivantii* (AUST.) K. MÜLL.

Included in the species distinguishing the bryoflora of the Pieniny Mts from that of other mountain ranges are three other very rare liverworts: *Cololejeunea rossettiana* (MASS.) SCHIFFN., *Mannia pilosa* (HORNEM.) FRYE & CLARK and three mosses: *Cinclidotus riparius* (WEB. & MOHR) ARN., *Eucladium verticillatum* (BRID.) B.S.G. as well as *Seligeria austriaca* SCHAUER. The liverwort *Mannia pilosa* as well as mosses – *Campyllum halleri* (HEDW.) LINDB., *Hedwigia ciliata* (HEDW.) P. BEAUV., *Racomitrium heterostichum* (HEDW.) BRID., *R. microcarpon* (HEDW.) BRID. and *Seligeria austriaca* grow only in the area of the Small Pieniny Mts.

According to the present list of bryophytes in PNP 18 mosses and 7 liverworts form a group of peculiar interest which occur in eight distinguished biotopes requiring special protection.