

MCHY I WĄTROBOWCE

Maria Olech

1. Wstęp

Najbardziej interesujący zakątek Wyżyny Krakowskiej, teren obecnego Ojcowskiego Parku Narodowego, od dawna przyciągał uwagę nie tylko florystów zajmujących się roślinami wyższymi, ale także i briologów.

Badania w tej drugiej dziedzinie zapoczątkowane zostały przez Filipowicza, który w latach 1877—1879 zbierał mszaki w Dolinie Ojcowskiej. Jego praca (1881) zawiera pierwsze dane briologiczne z tego obszaru, obejmujące 48 gatunków wątrobowców i 53 gatunki mchów. Steinhaus (1887) podaje dość dokładną charakterystykę siedlisk mszaków Ojcowa. Od czasów Filipowicza nie prowadzono na tym terenie osobnych badań. Sporadycznie tylko, przy okazji innych badań briologicznych, pojawiały się dane o pojedynczych gatunkach mchów i wątrobowców Ojcowa. I tak, przy okazji badań prowadzonych na terenie Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, Błoński (1890) wymienia dwa nowe dla Ojcowa gatunki mchów. Studia nad rozmieszczeniem mchów na Jurze, z uwzględnieniem dzisiejszego terenu OPN, rozpoczął Żmuda (1911, 1912, 1916), niestety tragiczna jego śmierć przerwała te badania. Bogate zbiory Żmudy opracował Wiśniewski (1935). Hausbrandt (1949), zajmując się rodzajem *Scapania* w Polsce, znalazła dwa nowe dla Ojcowa gatunki wątrobowców. Kornaś (1952) stwierdził występowanie w Dolinie Sąpowskiej bardzo rzadkiego i interesującego wątrobowca *Grimaldia fragrans* (Balbis) Corda.

Te fragmentaryczne lub przyczynkowe prace nie wyczerpywały zagadnienia. Dokładne opracowanie i syntezę dotychczasowych wiadomości o mchach Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, a więc także i Ojcowskiego Parku Narodowego, zawdzięczamy Szafranowi. Jego praca (1955) zawiera listę obejmującą 278 gatunków mchów z całego obszaru Jury, z czego na Ojcowski Park Narodowy przypada 101 gatunków. Szafran podaje także szczegółową charakterystykę briologiczną terenu Jury i wiadomości z zakresu geografii i fitosocjologii mchów. Nieco później Kuc (1959) podał 4 nowe dla Ojcowa gatunki mchów.

Osobne badania wątrobowców na terenie OPN prowadziła Pałkowa (1960). Zanotowała ona 56 gatunków, w tym 18 dotąd nie podawanych.

W rezultacie 80-letnich badań, Ojcowski Park Narodowy należy do obszarów stosunkowo dobrze zbadanych pod względem briologicznym. Znamy bowiem z tego niewielkiego terenu 161 gatunków mchów i 73 gatunki wątrobowców.

2. Przegląd gatunków

Mszaki należą do roślin, które rosną na najróżniejszych siedliskach. Znajdujemy je na skałach i głazach, na głębszych glebach głównie w zespołach leśnych a także na łąkach i murawach, na skarpach i polach, na pniach i gałęziach drzew (formy epifityczne czyli poroślowe), niekiedy na murszejącym drewnie lub na skalistym dnie potoków.

Mszaki naskalne

Największe znaczenie jako podłoże dla rozwoju mszaków mają na tym terenie, pełne załomów i szczelin wapienne skałki jurajskie. Szczególnie dogodne warunki dla rozwoju mchów i wątrobowców panują na skałach otoczonych lasem, który je ocienia i zmniejszając parowanie długo utrzymuje wilgoć. Natomiast na skałach odsłoniętych, gdzie czynnikiem hamującym vegetację jest nadmierna suchość powietrza, utrzymać się mogą jedynie gatunki kserofityczne. Od strony południowej nie spotykamy na skałach mchów zupełnie, jedynie w załomach skalnych rosną zwykle skąpo *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. i *Orthotrichum anomalum* Hedw.

Na terenie OPN podobnie jak w całym pasmie Jury Krakowskiej spotyka się głównie dwa naskalne zespoły mchowe (Szafran 1955) tj. cieniophilny zespół z panującą *Neckera complanata* i *Anomodon viticulosus*, obierający wystawę północną lub północno-zachodnią, oraz kserotermiczny zespół z *Tortula ruralis* var. *calcicola* i *Homalothecium sericeum*, znajdowany na ścianach o ekspozycji południowej.

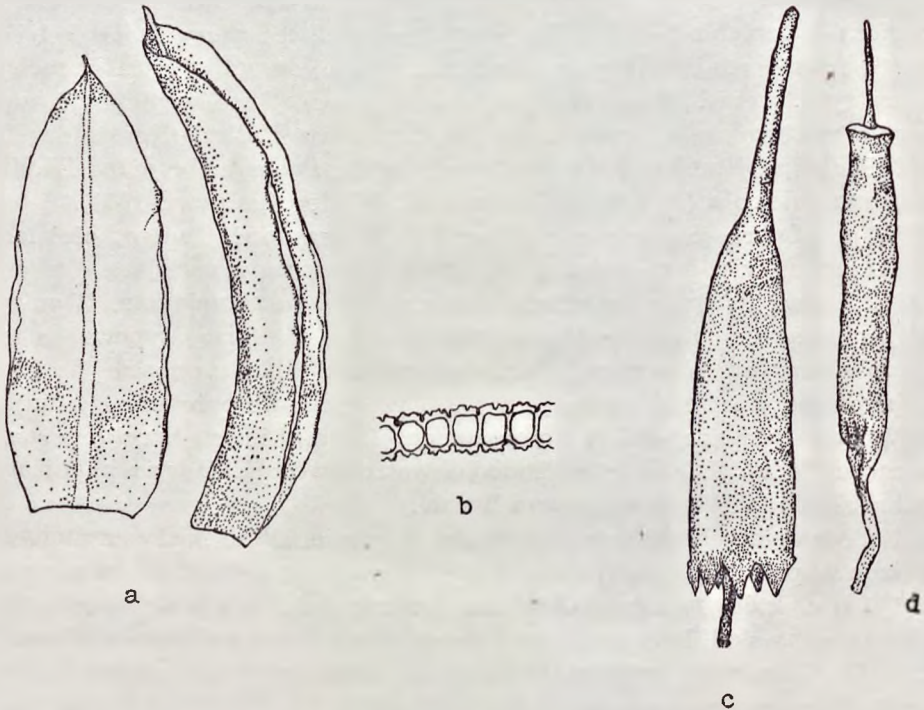
Pierwszy z wymienionych wyżej zespołów mchowych zjawia się najczęściej na stromych ścianach skałek otoczonych lasem, a więc w miejscach silnie zacienionych i wilgotnych. Skupia on przeważnie gatunki nie znoszące bezpośredniego nasłonecznienia. Dominujące w tym zespole mchy *Neckera complanata* (Hedw.) Hub. i *Anomodon viticulosus* Hook. et Tayl. pokrywają duże powierzchnie (nawet do 30 m²) skał pięknie zwisającymi darniami. Z innych charakterystycznych tu gatunków należy wymienić mchy: *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Hub., *Homalothecium philippeanum* (Spr.) B. S. G., *Mnium hornum* Hedw., *M. stellare* Hedw., oraz takie rzad-

kości jak: *Cirriphyllum crassinervium* (Tayl.) Loeske et Fleisch., *C. tenuinerve* (Lindb.) Wijk. et Marg. [*C. vaucheri* Schimp.) Loeske et Fleisch.], *Taxiphyllum wissgrillii* (Garov.) Wijk et Marg. [*Isopterygium depressum* Mitt.], *Thamnobryum alopecurum* Hedw. [*Thamnium alopecurum* (L.) B. S. G.], *Timmia bavarica* Hessel. Z wątrobowców charakterystyczne dla zespołu są: *Lophozia barbata* (Smid.) Dum. [*Barbilophozia barbata* (Smid.) Loeske] i *Preisia quadrata* (Scop.) Nees. Wśród gatunków towarzyszących najczęściej występują mchy: *Tortella tortuosa* (L.) Limpr., *Fissidens cristatus* Wils. et Mitt., *Ditrichum flexicaule* (Schwaegr.) Hampe, *Rhizidadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., i wiele innych, oraz wątrobowce: *Plagiochila asplenioides* (L.) Du Mortier, *Madotheca platyphylla* (L.) Du Mortier. Jest to najbogatszy w gatunki i najlepiej rozwinięty zespół mchowy na tym terenie. Na ocienionych, wilgotnych skałkach wapiennych występują masowo wątrobowce takie jak: *Leiocolea Müllerii* (Nees) Jörgensen., *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Lindb., *Pellia fabbroniana* Raddi., *Scapania calcicola* (Anell et Perrson) K. Müller (Pałkowska 1961).

W podobnych jak poprzednie warunkach, przy dużej wilgotności lecz większym nasłoneczeniu, rozwija się odmiana zespołu z panującą *Neckera crispa* Hedw., ustępuje natomiast zupełnie *Neckera complanata*. W miejscach zanikających gatunków charakterystycznych dla formy typowej, a to: *Cirriphyllum crassinervium*, *Taxiphyllum wissgrilli*, *Lophozia barbata* i *Timmia bavarica* zjawiają się charakterystyczne dla odmiany z panującą *Neckera crispa* gatunki: *Plagiopus oederi* (Brid.) Limpr., *Encalypta streptocarpa* Hedw. [*E. contorta* Lindb.] i wątrobowce: *Metzgeria pubescens* (Schränk) Raddi., *Scapania aspera* Bernel.

Na odsłoniętych, eksponowanych na południe, silnie nasłonecznionych skałach wapiennych, jako pierwszy mech zjawia się *Orthotrichum anomalum* Hedw., który tworzy początkowo jednogatunkowe skupienia porastające szczeliny skał. Następnie osiedlają się *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B. S. G. [*Grimmia apocarpa* Hedw.], *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. i inne mchy tworzące panujący na takich siedliskach zespół z *Tortula ruralis* var. *calcicola* (Grebe Malta i *Homalothecium sericeum* B. S. G. Inne charakterystyczne gatunki to: *Orthotrichum cupulatum* Hoffm ex Brid., *Tortella inclinata* Limpr., *Tortula muralis* Hedw. Z najczęstszych gatunków towarzyszących należy wymienić: *Bryum argenteum* Hedw., *B. cespitium* L. ex Hedw., *Tortella tortuosa* (L.) Limpr., *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch. [*Thuidium abietinum* B. S. G.], *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. Zespół ten jest ubogi pod względem liczby gatunków mchów i prawie zupełnie pozbawiony wątrobowców. W jego płatach można jedynie znaleźć czerwono-brązowe płaskie darniki *Frullania tamariisci* (L.) Du Mortier. Większość mchów tutaj rosnących cechują własności kserofityczne. Wiele z nich (np. *Schistidium apocarpum* czy *Orthotrichum anomalum*) posiada zdolność przeżywania suszy w stanie prawie zupełnie wyschniętym; po deszczu okazy tych gatunków natychmiast odżywają.

Niektóre z nich (*Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Tortula ruralis* var. *calvicola*) posiadają żebra wychodzące z blaszki liściowej w postaci szklanych włosów, które odbijają nadmiar promieni słonecznych, a w czasie deszczu ułatwiają kondensowanie wody. U mchu *Bryum argenteum* górna część blaszki liściowej pozbawiona jest ciałek zieleni, wskutek czego hyalinowo prześwieca; cała darń mchu ma wygląd srebrzysty — sprzyja to odbijaniu się promieni słonecznych. Natomiast *Tortella inclinata* posiada liście na brzegu silnie podwinięte, co ułatwia kondensowanie wody.



Ryc. 1. *Encalypta ciliata* Hoffm. [*E. laciniata* (Hedw.) Lindb.]: a — liście, b — wycinek poprzecznego przekroju liścia, c — czepek, d — puszka (znacznie powiększone, wg E. Lawtona, 1971).

Na słonecznych, płaskich półkach skalnych lub na stromych kamiennych stokach, występuje szczątkowy zespół z *Rhytidium rugosum* i *Abietinella abietina*. Jest to zespół reliktowy, nie mający na tym terenie dogodnych warunków rozwoju (Szafran 1955). Oprócz trzech gatunków charakterystycznych, a to: *Camptothecium lutescens* (Hedw.) B. S. G., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. i *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch., występują tu: *Tortella tortuosa* (L.) Limpr., *Ditrichum flexicaule* Hampe, a także mchy charakterystyczne dla zespołu z *Tortula ruralis* var. *calvicola* i *Homalothecium sericeum*, takie jak: *Encalypta streptocarpa* Hedw.

Schistidium apocarpum (Hedw.) B. S. G., *Orthotrichum anomalum* Hedw., *Tortella inclinata* Limpr., *Tortula muralis* Hedw., *Tortula ruralis* var. *calicicola* (Grebe) Malta. W płatach tego zespołu można też znaleźć często gatunki przywiązane do zespołów typowo leśnych, a więc *Pleurozium schreberi* (Brid) Mitt. [*Entodon schreberi* (Wild.) Mnkml.], *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. S. G., *Rhitiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.

Warstwa mszysta w lasach

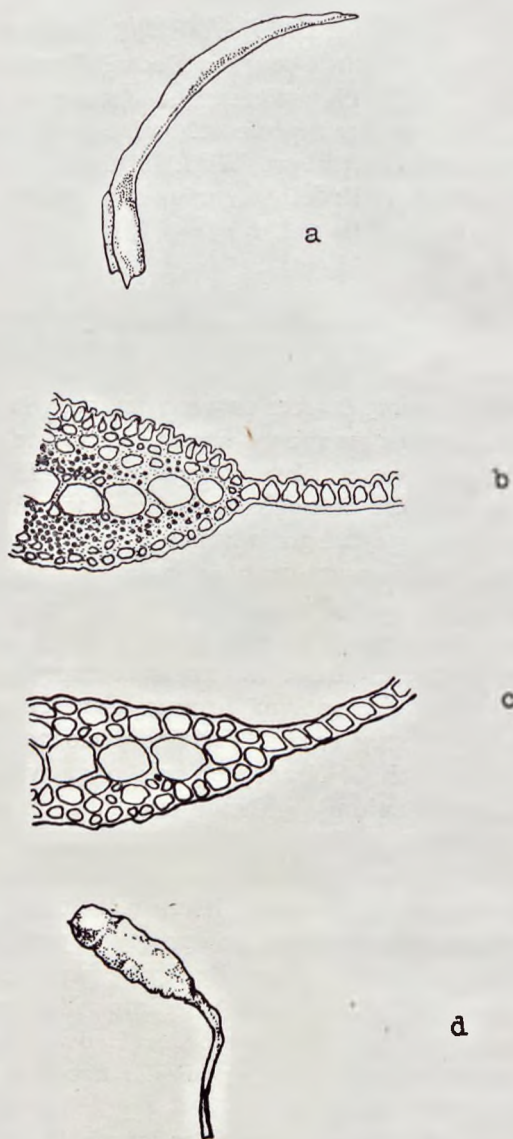
Mszaki odgrywają pewną, czasem nawet znaczną, rolę w zbiorowiskach leśnych. Bogactwo i skład gatunkowy warstwy mszystej uzależniony jest od typu lasu, ściślej od czynników ekologicznych, które uwarunkowały wytworzenie danego zespołu leśnego. Znajomość współzależności między zespołem leśnym a cechującymi go gatunkami mchów jest bardzo ważna. Zmiany w składzie gatunkowym mchów runa są najczulszym wskaźnikiem zmian zachodzących w siedlisku.

Na terenie OPN nie prowadzono specjalnych badań nad rolą mszaków w zespołach leśnych. Udział mszaków został poznany w ogólnych zarysach przy okazji badań nad zespołami leśnymi Jury Krakowskiej, w których nie pominięto tej grupy roślin (Medwecka-Kornaś 1952).

Wśród zespołów leśnych OPN znaczną rolę odgrywają buczyny *Fagetum carpaticum*. Lasy te zajmują głównie zbocza północne z glebami rędzinnymi lub brunatnymi. Jedną z charakterystycznych cech lasów bukowych jest brak w nich bogactwa mchów w warstwie runa. Zwarta roślinność zielna, a także coroczny opad liści, ograniczają w pewnym stopniu vegetację mchów. W miejscach nie zajętych przez roślinność wyższą pojawiają się takie gatunki jak: *Brachythecium velutinum* (Hedw.) B. S. G., *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp., *Mnium stellare* Hedw., *M. undulatum* Weis., *Polytrichum formosum* Hedw., a z wątrobowców *Plagiochila asplenoides* (L.) Du Mortier., *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpricht.

Dość obficie reprezentowane są mchy w lasach grądowych (*Tilio-carpinetum*) porastających zbocza dolin o żyznych glebach brunatnych. W warstwie mszystej występują: *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv., *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp., *Oxyrrhynchium swartzii* (Turn.) Warnst. [*Eurhynchium swartzii* (Turn.) Hobkirk], *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) Kop. [*Mnium cuspidatum* Leys.], *Brachythecium velutinum* (Hedw.) B.S.G. *Mnium hornum* Hedw., *M. stellare* Hedw., *M. undulatum* Weis., *Plagiothecium laetum* B. S. G., *Polytrichum formosum* (Hedw.)

Las jaworowy *Phylitido-Aceretum* występuje w obrębie Parku tylko na kilku stanowiskach. Zespół ten rozwija się na cienistych północnych zboczach, w miejscach gdzie zalegają głazy lub bloki skalne. Tutaj w ru-



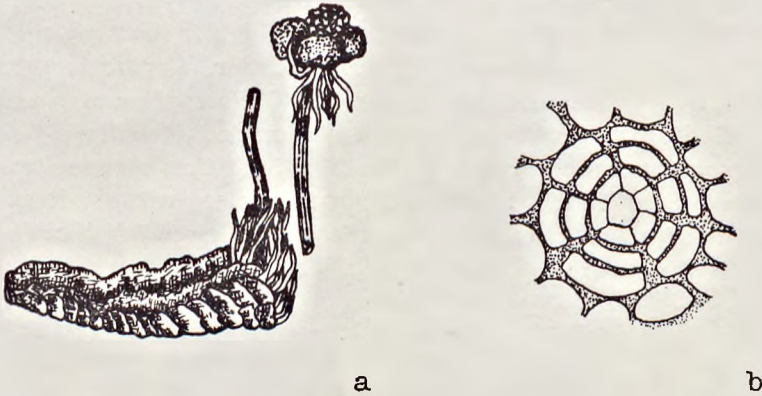
Ryc. 2. *Timmia bavarica* Hessel.: a — liść (powiększ. około 7 ×), b — przekrój poprzeczny środkowej części liścia (powiększ. około 265 ×), c — przekrój poprzeczny dolnej części liścia (powiększ. około 265 ×), d — puszka (powiększ. około 7 ×) (wg E. Lawtona, 1971)

nie występują liczne i okazałe mchy: *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp., *Camphothecium lutescens* (Hedw.) B. S. G., *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) Kop., *Mnium undulatum* Weis., *Cirriphyllum crassinervium* (Tayl.) Loeske et Fleisch., *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.,

Thamnobryum alopecurum Hedw., *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B. S. G., *B. albicans* (Hedw.) B.S.G., *Timmia bavarica* Hessel. i inne. Mchy te pokrywają zwaliska skał pięknym, zwartym kobiercem.

Mszaki epifityczne

W lasach Ojcowa nie spotykamy bogatszej roślinności epifitycznej. Spowodowane jest to stosunkowo dużym niedosytem wilgotności, a także rzadkością starych, wiekowych drzew (Szafran 1955). Większość pni pozabawiona jest zupełnie mchów czy wątrobowców, na niektórych zwykle na stronie odśrodkowej spotyka się najczęściej jednogatunkowe skupie-



Ryc. 3. *Grimaldia fragrans* (Balbis) Corda [*Mannia fragrans* (Balb.) Frye i Clark.]: a — plecha z wyrostkami łusek brzusznymi na szczycie, rodniostan z lancetowatymi łuskami przy podstawie i na szczycie trzonka, b — aparat szparkowy widziany z góry (znacznie powiększone).

nia mchów *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G. czy *Isothecium myurum* Brid., *I. viviparum* Lindb. Bogatsza flora mszaków epifitycznych występuje w nielicznych, silnie zacienionych miejscach, zatrzymujących więcej wilgoci (jak np. północne zbocze Góry Chełmowej, wąwóz za Bramą Krakowską, czy Wąwóz Jamki). Tutaj pnie buków, szczególnie w dolnych partiach, porośnięte są mchami, wśród których najczęściej spotykamy: *Hypnum cupressiforme* L., *Platygyrium repens* (Brid.) B.S.G., *Pterigynandrum filiforme* Hedw., *Brachythecium velutinum* (Hedw.) B.S.G., *Homalothecium sericeum* B.S.G., *Isothecium myurum* Brid., *Orthotrichum obtusifolium* Brid., *O. speciosum* Nees., *Ulota crispula* Brid., *U. ludwigii* Brid. Występują tu także epifityczne wątrobowce: *Frullania dilatata* (L.)

Du Mortier., *Radula complanata* (L.) Du Mortier., *Metzgeria pubescens* (Schränk) Raddi., *M. furcata* (L.) Du Mortier., *Madotheca platyphylla* (L.) Du Mortier., *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Hampe.

Mszaki murszejącego drewna

Pozbawione kory, rozkładające się drewno (np. obumarłe stojące jeszcze drzewa, leżące kłody, pniaki po wycięciu drzew) stanowi podłoże dla specyficznej grupy ekologicznej, tj. mszaków epiksylicznych. Drzewa niedawno obalone, w których procesy rozkładu dopiero co się rozpoczynają, posiadają florę mchów nie różniącą się od rosnącej na drzewach zdrowych. Silnie zmurszałe kłody i pniaki porośnięte są w miejscach cienistych obficie przede wszystkim przez wątrobowce. Masowo występują tu *Lophocolea heterophylla* (Schränk) Du Mortier., *Cephalozia biscopidata* (L.) Du Mortier., *Plagiochila asplenioides* (L.) Du Mortier., *Lepidozia reptans* (L.) Du Mortier., nieco rzadziej są spotykane: *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda., *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Hampe., *P. ciliare* (L.) Nees., *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Du Mortier., *Cololejeunea rossettiana* (Massalongo) Schiffner. Z mchów można tu znaleźć gatunki *Isopterygium seligeri* (Brid.) Dix. [*Dolichotheca silesiaca* Fleisch.] i *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.

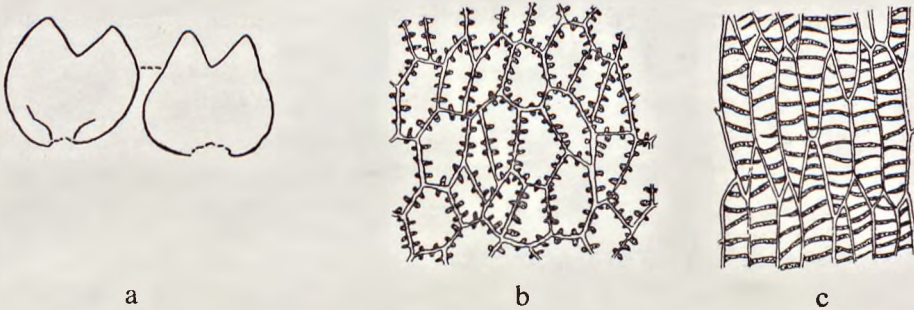
Mszaki żyjące na skarpach przydrożnych i na polach uprawnych

Ulubionym siedliskiem wielu wątrobowców są lessowe, nagie, nie porośnięte przez roślinność naczyniową skarpy przydrożne, a także ścieżki śródleśne. Rosną tutaj: *Conocephalum conicum* (L.) Du Mortier., *Riccia glauca* L., *Blasia pusilla* L., *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpricht., *P. fabroniana* Radii., *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda., *Barbilophozia barbata* (Smid.) Loeske., *Lophocolea bidentata* (L.) Du Mortier., *Scapania nemorosa* (L.) Du Mortier., *Cephalozia biscopidata* (L.) Du Mortier. Stoki suchych wąwozów okrywa mało zwarta darń mchów kserotermicznych, jak: *Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. [*A. stellata* Kindb.], *Bryum argenteum* Hedw., *Pottia intermedia* (Turn.) Fühnr., *Tortula muralis* Hedw.

Nieliczne wątrobowce spotkać można na polach ornych o wystawie północnej. Są to przeważnie jednoroczne gatunki, przystosowane do periodycznej zmiany podłoża wskutek przeorywania. Zjawiają się tu: *Anthoceros laevis* L., *A. punctatus* L., *Riccia sorocarpa* Bischoff., *Fossombroonia wondraczeki* (Corda) Du Mortier.

Mchy wodne

Na skalistym lub kamienistym dnie potoków płynących w dolinach, pojawiają się mchy wodne, takie jak: *Fontinalis antipyretica* Hedw., *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. [*Amblystegium riparium* Hedw.].



Ryc. 4. *Marsupella badensis* Schiffner: a — liście, b — komórki zewnętrznej strony puszki, c — komórki wewnętrznej strony puszki (znacznie powiększone. a — wg J. Dudy, 1960; b i c — wg A. Pałkowej, 1961)

3. Uwagi geograficzne

Bogata rzeźba i związane z tym zróżnicowanie klimatu lokalnego doliny Prądnika stwarzają niezwykle urozmaicone warunki siedliskowe. Wpłynęło to na bogactwo i wielką różnorodność florystyczną i ekologiczną mszaków Ojcowskiego Parku Narodowego. Na tym niewielkim obszarze występuje wiele rzadkich i interesujących form, można tutaj znaleźć obok siebie gatunki o zupełnie różnych wymaganiach siedliskowych (np. gatunki górskie obok południowych gatunków kserotermicznych itp.)

Znamienny dla tego terenu jest znaczny udział gatunków górskich będących tutaj relikdami glacialnymi (Szafran 1955), takich jak: *Distichum capillaceum* B.S.G., *Grimmia anodon* B.S.G., *Isopterygium mullerianum* (Schimp.) Jaeg., *Orthothecium intricatum* (Hartm.) B.S.G., *Plagipus oederi* (Brid.) Limpr. Obok nich rosną należące do elementu arktyczno-alpejskiego: *Bryum elegans* Nees., *Encalypta ciliata* Hedw. (ryc. 1), *Timmia bavarica* Hessel. (rys. 2). Znajdujemy też szereg gatunków, które optymalnie rozwijają się w reglach Karpat, np. *Anacamptodon splachnoides* (Brid.) Brid., *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Homalothecium philippeanum* (Spruc.) B.S.G., *Hypnum reptile* Rich., *Oxyrrhynchium schleicheri* (Hedw.) Roell. [*Plasteurhynchium striatulum* (Spr.) Fleisch.], *Pseudeskea catenulata* (Schrad.) Kindb.

Na uwagę zasługują także elementy euryatlantycko-śródziemnomorskie: *Phascum curvicolle* Ehrh. ex Hedw., *Ph. floerkeanum* Web. et Mohr., *Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dix., *P. cavifolium* Jur., czy śródziemnomorskie gatunki *Funaria dentata* Cr., *Pleurochaete squarrosa* (Br.) Lindb., *Pterygoneurum subsessile* Jur.

Z ciekawych wątrobowców rosną w Ojcowskim Parku Narodowym *Grimaldia fragrans* (Balbis) Corda. (ryc. 3) — gatunek kserotermiczny, merridionalny, oraz niezwykle rzadki w Polsce gatunek *Marsupella ba-densis* Schiffner. (ryc. 4) (Pałkowa 1961).

Piśmiennictwo

Błoński F. 1890. Wyniki poszukiwań florystycznych skrytokwiatowych dokonanych w ciągu lata 1889 w obrębie pięciu powiatów Królestwa Polskiego. *Pam. fizjogr.* 10.

Filipowicz K. 1881. Spis mchów, wątrobowców i porostów z niektórych stanowisk Królestwa Polskiego a mianowicie z Doliny Ojcowskiej i Będkowskiej, okolic Warszawy, Łukowa, Puław i Brześcia Litewskiego zebranych i oznaczonych w latach 1877 i 1879. *Pam. fizjogr.* 1.

Hausbrandt L. 1949. Gatunki rodzaju *Scapania* Du Mortier w Polsce i w krajach ościennych. *Mat. do Fizjogr. Kraju PAU*, 16.

Kornaś J. 1952. *Grimaldia fragrans* (Balb.) Corda, *Fimbriaria saccata* (Wahlenb.) Nees i *Riccia bischoffi* Hübn. w Jurze Krakowskiej. *Mat. do Fizjogr. Kraju PAU*, 30.

Kuc M. 1959. Mchy północnej części pasma Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Fragm. flor.* 5, 3: 443—470.

Medwecka-Kornaś A. 1952. Zespoły leśne Jury Krakowskiej. *Ochr. Przyr.* 20: 133—236.

Pałkowa A. 1961. Wątrobowce Ojcowskiego Parku Narodowego. *Fragm. flor.* 7, 1: 179—193.

Steinhaus J. 1887. Materiały ko flore tajnobrańnych roślin okrestnostiej Warszawy i Ojcowa. Izw. Warszaw. Univ. s. I.

Szafran B. 1955. Mchy Jury Krakowsko-Wieluńskiej z uwzględnieniem rezerwatów przyrody. *Ochr. Przyr.* 23: 213—254.

Szafran B. 1957. Mchy (*Musci*) T. I. Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i Ziem Ościennych. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.

Szafran B. 1961. Mchy (*Musci*) T. II. Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i Ziem Ościennych. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.

Wiśniewski T. 1935. Mchy A. J. Żmudy w zbiorach Muzeum Fizjograficznego PAU. *Spraw. Komis. Fizjogr. PAU*, 68—69: 39—63.

Żmuda A. 1911, 1912, 1916, 1930. Bryotheca Polonica. Cz. I—V. (cz. I — *Kosmos* 35: 15—22, Lwów 1911; cz. II—III — *Kosmos* 37: 118—125, 662—670, Lwów 1912; cz. IV — *Spraw. Komis. Fizjogr. PAU*, s. 171—176, Kraków 1916; cz. V — Muzeum Fizjogr. PAU Kraków 1930).