UDZIAŁ MSZAKÓW W EPIFITYCZNYCH ZESPOŁACH BUKA

Bryophytes in Epiphytic Beech Associations

Jadwiga Mickiewicz

1. WSTĘP

Jakkolwiek od dawna już zajmowano się u nas bardzo dokładnie zagadnieniami związanymi z zespołami lasów bukowych (A. Matuszkie-
wicz 1958; F. Celiński 1962), ekologią buka, jego zmiennością oraz rozmieszczeniem, to roślinności epifitycznej buka niewiele poświęcono miejsca. Znacznie częściej i szczegółowiej opracowywano epifityczne porosty, mszaki zaś uwzględniano jedynie częściowo w pracach florystycznych i geobotanicznych z różnych terenów Polski.

Zagadnienie mszaków porastających buki jest szczególnie interesujące zarówno ze względu na wschodnią granicę zasięgu tego drzewa, jak i na występowanie w Polsce dwu zespołów buka różnych pod względem charakteru geograficznego. Są to:

1. *Melico Fagetum* Lohm. ap. Seibert 1954 z gatunkami charakterystycznymi: *Melica uniflora* (perlówka jednokwiatowa), i *Festuca silvatica* (kostrzewa leśna); jako gatunki wyróżniające ten zespół wymienić należy *Corydalis fabacea* (kokorycz wątła), *Galium silvaticum* (przytulia leśna) i *Quercus sessilis* (dąb bezszypułkowy).

Na terenie Polski omawiany zespół spotyka się w północnej i zachodniej części kraju. Występuje on na dość różnych siedliskach wykazując dużą zmienność florystyczną, uwarunkowaną edaficznie. Jednym z najpiękniejszych kompleksów zespołu *Melico-Fagetum* jest Puszcza Bukowa pod Szczecinem, gdzie buk znajduje bardzo korzystne warunki dla swego rozwoju, osiągając wzrost do 47 m (Celiński 1962).

2. *Fagetum carpaticum* Klika 1927 z gatunkami charakterystycznymi: *Polystichum lobatum* (paprotnik kolczysty), *P. Braunii*, *Symphytum cordatum* (żywokost sercowaty), *Rubus hirtus* (jeżyna gruczołowata), występujący w południowej i środkowej części kraju (A. Medwecka-Kornaś 1952, 1955). *Fagetum carpaticum* uważany jest za zespół klimaksowy w piętrze regla dolnego w Karpatach, jakkolwiek jest on dość znacznie zróżnicowany, zarówno geograficznie, jak i ekologicznie.

Szczegółowe dane dotyczące rozmieszczenia i stanowiska systematycznego zespołów związku *Fagion* podaje A. Matuszkiewicz (1958) wyróżniając w zespole *Melico-Fagetum* odmianę pomorską i sudecką, a w zespole *Fagetum carpaticum* dwa podzespoły; a mianowicie: buczynę karpacką typową — *Fagetum carpaticum montanum* (A. Mat. 1958) i buczynę karpacką podgórską — *Fagetum carpaticum collinum* (A. Mat. 1958).

Celem pracy było prześledzenie procesu porostania powierzchni pni buka przez roślinność epifityczną, wyróżnienie zbiorowisk mszaków oraz ich sukcesji w obu tych zespołach, ponadto przeanalizowanie wzajemnych stosunków panujących wśród mszaków (ekspansja, konkurencja, żywotność), oraz wpływu środowiska na rozwój tych zbiorowisk, a także ustalenie pełnej listy gatunków mszaków występujących na korze buków.

Prace badawcze prowadziłam na terenie Polski w granicach zasięgu buka w ciągu czterech sezonów wegetacyjnych, w latach 1959—1962. Zebrany materiał briologiczny zostanie włączony do Zielnika Zakładu Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego.

Zebrane przeze mnie próbki porostów oznaczył mgr J. Bystrek z Katedry Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu M. C. S. w Lublinie.

Pragnę gorąco podziękować Doc. Dr Irenie Rejment-Grochowskiej, która w okresie wykonywania niniejszej pracy okazała mi tyle serca i zawsze służyła cenną radą i pomocą.

Serdecznie dziękuję Prof. Dr Z. Czubińskiemu i Prof. Br. Szafranowi za życzliwe i cenne uwagi, które oddały mi duże usługi przy opracowywaniu tekstu.

Dziękuję również za pomoc przy zestawianiu tabel fitosocjologicznych Dr Z. Podbielkowskiemu i Dr T. Traczykowi.

2. METODY PRACY

Obserwacje nad roślinnością epifityczną przeprowadzono na 42 różnych stanowiskach w całym kraju, rozproszonych w zasięgu obu zespołów buczyn, których rozmieszczenie zaznaczono na załączonej mapie (str. 7).

Za stanowisko przyjęto 10 okazów drzew. W pierwszym okresie badań zbierano materiał z większej liczby egzemplarzy, co jednak nie miało wpływu na wzrost liczby gatunków. 10 drzew okazało się więc dostateczną liczbą dla zobrazowania stosunków panujących wśród roślinności epifitycznej na jednym stanowisku. Stałą ilość drzew dla różnych stanowisk w całej Polsce przyjęto w celu ułatwienia zestawień i porównań.

Ogółem zbadano 420 drzew. Do obserwacji wybierano drzewa o różnej żywotności, w różnym wieku i w związku z tym różnej

Fot. 1. Składana wycechowana tyczka i łąta miernicza od wysokościomierza Blume-Leiissa; obok nóż skrobak służący do zdejmowania darni mchów, osadzony na szczycie tyczki

Photo 1. Folding calibrated bar and measuring rod for Blume-Leiissa altimeter; sod cutter fixed on a rod for removing moss cover (right fig.)

grubości, od 12 cm pierśnicy i o pierwszych śladach porostania przez roślinność epifityczną do drzew starych w VI—VIII klasie wieku, o pierśnicy 105—115 cm i często o całkowitym pokryciu przez mszaki. W badaniach tych uwzględniono:

Wysokość drzewa mierzona przyrządem pomiarowym Blume-Leiissa. Pierśnicę.

Nachylenie stoku mierzone klinometrem.

Wzniesienie nad poziom morza odczytywane na podstawie map.

Kierunek i kąt pochylenia pnia drzewa mierzone kompasem i klinometrem.

Rośliny epifityczne zbierano na określonej wysokości pnia za pomocą noża skrobaka osadzonego na 3,5 m długiej, składanej, wycechowanej tyczce (Fot. 1). Maksymalna wysokość, z jakiej zbierano materiał,

wynosi 6—7 m, jakkolwiek na kilku stanowiskach zbierano mszaki z wysokości 8—9 m.

Podczas gromadzenia materiałów strzałę każdego drzewa dzielono na 4 części N-S-W-E, zbierając z każdej z nich epifity do osobnych torebek. Przy jednostronnym pokryciu pnia, głównie na drzewach młodych, zbierano materiał razem, zaznaczając stronę świata, na której osiedlały się pierwsze gatunki epifitów. Orientacyjnie opisywano warunki środowiskowe, w których występowało badane drzewo: zacielenie, zwarcie koron, podrost, runo, nasłonecznienie, wpływ wiatru. Zwracano uwagę na pęknięcia mrozowe, kallusowe nacieki, wysokość strzały.

Przybliżony wiek badanych drzew określano na podstawie miejscowych operatów oraz informacji leśników. Na pniach drzew wykonano 126 zdjęć fitosocjologicznych (z każdego stanowiska trzy zdjęcia); były to powierzchnie różnej wielkości (4, 6, 9, 12, 15, 25 dm^2), w zależności od wieku drzewa i stopnia pokrycia pnia przez epifity. Na ogół ze wzrostem liczby gatunków zwiększano powierzchnię zdjęcia. Wśród zdjęć z terenu Sudetów i Pomorza, przeważa powierzchnia 4 dm^2 ; na południu kraju, ze względu na dużą ilość gatunków, powiększano ją do 15, a nawet 25 dm^2 . Przy każdym zdjęciu notowano odległość badanego pnia od ziemi, oraz ekspozycję; procentowo oznaczano stopień pokrycia powierzchni kory przez epifity. Przy wykonywaniu zdjęć posługiwano się ogólnie przyjętą metodą fitosocjologiczną Brauna-Blanqueta (1951). Zdjęcia zestawiono w tabelach; dla poszczególnych gatunków obliczono stałość w % i współczynnik pokrycia (Braun-Blanquet 1951).

Rozmieszczenie darni tego samego gatunku na pniu drzewa, każdorazowo ilustrowano, analizując kierunki i sposoby ich ekspansji.

W rezerwacie Lipce Reymontowskie założono w marcu 1961 r. powierzchnie doświadczalne na trzech okazach buka; były to kwadraty o powierzchni 4 dm^2 na wysokości pnia 1—1,2 m od ziemi. Doświadczenia te miały na celu obserwacje nad żywotnością gatunków, ich rozwojem i lokalną ekspansją.

Na ściętych kłódach bukowych w Beskidzie Sądeckim przeprowadzono obserwacje kontrolne wykonując rysunki i notując maksymalną granicę wysokości wstępowania na pień niektórych gatunków mszaków.

Przy doborze i omawianiu badanych terenów posługiwano się następującymi opracowaniami monograficznymi: Czubiński (1950, 1951), Dziubałtowski (1928), Kobendza (1935), Matuszkiewicz (1950), Medwecka-Kornaś (1955), Myczkowski (1955), Niedziałkowski (1931), Piotrowska (1955), Sulma (1933), Szafran (1952), Szweykowski (1955), Walas (1933).

Mapka 1. Rozmieszczenie zbadanych stanowisk
Map 1. Distribution of the investigated beech sites

WYKAZ STANOWISK ZBADANYCH I ZAZNACZONYCH NA MAPIE

1. Rezerwat Lipce Reymontowskie N-ctwo Rogów. Powierzchnia 6,58 ha. Jest to najbardziej na wschód i południe wysunięte stanowisko buka w okolicach Warszawy. Drzewostan bukowy w V i VI kl. wieku; sporadycznie występuje sosna i grab, w podsyciu buk i grab. W rezerwacie tym na korze 3 buków założone zostały powierzchnie doświadczalne.

2. Zwoleń k. Radomia. Tylko w L-ctwie Miodne występuje jedyne większe skupienie buków wśród lasów mieszanych i sosnowych. Buki w V klasie wieku o prostych pniach, pokrytych głównie przez wątrobowce i gatunki z rodzaju *Hypnum*.

3, 4. Góry Świętokrzyskie: N stok Łysicy oraz w pobliżu Czosnkowej Drogi. Drzewostan bukowy z domieszką jodły. Na pniach buków najczęściej występuje zbiorowisko *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum*.

5. Zwierzyniec. W drzewostanie panują: dęby, sosny, oraz pojedynczo rozrzucone stare drzewa bukowe w V i VI kl. wieku z pospolitymi gatunkami epifitycznymi.

6, 7, 8, 9. Bieszczady; SE stok wyżyny Stuposiańskiej, SW stok Małej Rawki, Zbocze Działu w pobliżu Solinki, NW stok Falowej. Panują tu prawie czyste drzewostany bukowe z niewielką domieszką jodły, czasem jaworu; bardzo dużo powalonych, próchniejących pni. Interesujące gatunki epifityczne tworzą zespoły np.: *Anomodonteto-Leucodontetum*, *Madotheceto-Leskeetum nervosae*.

10, 11. Beskid Sądecki: Dolina Wielkiej Róztoki. Na korze występujących tu buków gatunkiem panującym jest *Neckera complanata*. Stok Makowicy — wśród młodych buków niewielka wysepka drzew w VI kl. wieku; nowe stanowisko interesującego epifitycznego gatunku *Zygodon viridissimus* i *Z. viridissimus* subsp. *dentatus*.

12. Pieniny: S stok Sokolicy. Na korze buków najczęściej występuje zbiorowisko *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*, z bardzo dużym udziałem *Metzgeria furcata* var. *ulvula*.

13, 14. Gorce: Rezerwat Orkana, S zbocze Turbacza. *Fagetum carpaticum* z niewielką domieszką jodły i świerka. Bardzo bogata mszysta roślinność epifityczna.

15—18. Tatry: Stok Wielkiego Kopieńca, Dol. Olczyskiego Potoku, Dol. Białego i ku Dziurze, Dol. Strążyska. Występujące tu buki opanowane są często całkowicie przez bogatą w gatunki i bujnie rozwijającą się roślinność epifityczną, tworzącą zespoły: *Anomodonteto-Leucodontetum*, *Antitrichietum curtispindulae*, *Madotheceto-Leskeetum nervosae*.

19—21. Babiogórski Park Narodowy: W pobliżu Mokrego Stawku, Hali Czar nego, Marków Potoku. Drzewostan bukowy z niewielką domieszką jodły, świerka, czasem jarzębiny. W podroście duży udział buka, dużo powalonych pni. Na korze buków występują bardzo interesujące zespoły epifityczne: *Anomodonteto-Leucodontetum*, *Antitrichietum curtispindulae*, z dużym udziałem *Zygodon viridissimus*.

22—25. Beskid Śląski: Dolina Białej Wisłki, Dol. Czarnej Wisłki, Stok nad Kopydłem (Wisła Głębcze), Góra Bukowa. Korę buków pokrywa bogata roślinność epifityczna, panują zbiorowiska *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum*, *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*.

26, 27. Sudety: G. Sowie — Stoki Słonecznej i Kalenicy, Bukowa Polana. Buki o pniach cienkich, często rozgałęziających się od nasady. Bardzo mocno pokryte przez porosty, roślinność mszysta bardzo uboga, panuje zespół *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*.

28, 29. Sudety: G. Kamienne N-ctwo Głuszycy — Stoki Rogowca. Buki o wysokich gonnych pniach, mszaki występują sporadycznie tylko u nasady drzew.

30, 31. Sudety: Karkonosze — Nad Potokiem Kamienna. Mszaki występują tylko u nasady buków.

32. Puszcza Bukowa: L-ctwo Osetno. Obok buka w drzewostanie panuje dąb, grab, drzewa o prostych, gonnych pniach. Występuje zespół *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*.

33. Puszcza Bukowa: L-ctwo Glinna. Drzewostan bukowy z niewielką domieszką dębów, czasem sosny i olszy, bogaty podszyt bukowy. Na korze buków rosnących nad rozlewiskami jeziorzek występuje zespół *Antitrichietum curtispindulae*.

34, 35. Puszcza Bukowa: L-ctwo Kołowo. Teren falisty, miejscami pagórkowaty. Dominują buki o wysokich, gonnych pniach, z nieliczną domieszką dębu i graba. Najczęściej występuje tu zespół epifityczny *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*, rzadziej zbiorowisko *Dicranoweisia cirrata*.

36—38. Wolin. Las bukowy w pobliżu Międzyzdrojów i Wisielki. Pnie drzew często pochylone w kierunku południowym i pokryte warstewką nawianego przez wiatr piasku. Występuje tu najczęściej zbiorowisko *Isothecium viviparum*-*Leucodon sciuroides*.

39. Wolin: Wapnica. Las mieszany z przewagą buka; obserwowano tu bardzo interesujące ze względu na swe rozmieszczenie zbiorowisko *Dicranoweisia cirrata*.

40. Łeba: W pobliżu stacji kolejowej Steknica. Pnie przydrożnych buków pokryte warstewką nawianego piasku i bogatą roślinnością epifityczną. Obok młody las bukowy, III kl. wieku, gdzie mszaki występują tylko u nasady pnia.

41. J. Żarnowieckie — wschodni brzeg jeziora. Buki rozrzucone wśród lasów mieszanych, epifitów bardzo niewiele.

42. Rozewie. Niewielka wysepka lasów bukowych o powierzchni ok. 5 ha z nieznaczną domieszką graba i jesionu. Pnie dość proste, pokryte przez nieliczne gatunki mszaków i gałązki *Hedera helix*.

3. WPŁYW ŚRODOWISKA NA ROZWÓJ ROŚLINNOŚCI EPIFITYCZNEJ

Na rozwój roślinności nadrzewnej i skład gatunkowy jej zbiorowisk wywiera ogromny wpływ zespół leśny, jego lokalny klimat, zwarcie koron, nachylenie stoku, nasłonecznienie, wzniesienie nad poziom morza, wiatry. Wymienione czynniki wpływają w zasadniczy sposób na sylwetkę drzewa, na którym rozwijają się zbiorowiska epifityczne.

Buk występuje na obszarach wyniesionych, falistych, często na stokach południowych i południowo-wschodnich, unika wyraźnie obszarów wybitnie nizinnych. M o t y k a (1953) nazywa go nawet „rośliną zboczową” to znaczy, że miejsca, na których występuje buk stanowią zbocza gór bądź niewysokie wyniesienia.

Obserwując buki na stromych stokach w Beskidzie Śląskim, Sądec kim, Tatrach, widzimy, że mają one korę porośniętą przez zwarte darnie epifitów. Pokrycie najmniejsze jest zwykle od strony spadku stoku, jakkolwiek czasem i od tej strony obserwowano bardzo silnie rozwinięte płyty roślinności epifitycznej; drzewa rosły wtedy w pobliżu potoku i korzystały z większej wilgotności niż okazy położone wyżej.

Bardzo często pojedyncze buki rosnące na wiszących skarpach nad brzegami potoków wykształcają mocno rozwinięte korzenie, niewysoką do 1,5—2 m strzałę i mocno wykształconą koronę, której konary pokrywają zwarte darnie mszaków i liczne plechy porostów.

Duży wpływ na rozwój i charakter porostania roślinności epifitycznej wywiera siła i kierunek wiatrów. One to wpływają na zmniejszenie ilości rosy, zwiększają parowanie, powodują wysychanie plechy, niekiedy rozrywają i niszczą liście, strącają całe darnie, co obserwowano na powierzchniach doświadczalnych w rezerwacie Lipce Reymontowskie.

Z drugiej strony właśnie wiatr odgrywa pozytywną rolę przy rozsiewaniu zarodników czy rozmnożek tak często występujących wśród

Fot. 2. W miejscu rozwidlenia pnia na wysokości 1,5 m —
 łaty *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Pterigynandrum*
filiforme. Na powierzchni kory niewielkie skupienia *Frul-*
lania dilatata i *Metzgeria furcata*. U nasady pnia *Hypnum*
cupressiforme (Beskid Śląski)

Photo 2. At the point of forking of the stem at a height
 of 1,5 m patches of *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*,
Pterigynandrum filiforme. On the bark surface small
 agglomerations of *Frullania dilatata* and *Metzgeria furcata*.
 At the trunk base *Hypnum cupressiforme* (Silesian Beskid
 Mts)

epifitów. Darnie *Neckera complanata*, *Leucodon sciuroides* czy *Bryum capillare* var. *flaccidum*, całkowicie pokrywają pnie drzew w Dolinie Olczyskiego Potoku, na Babiej Górze, w Dolinie Białej Wisłki i bardzo obficie wytwarzają rozmnóżki, które odrywane przez wiatr i zmywane wodą szybko rozwijają się na nowym siedlisku w samodzielne rośliny.

Roślinność epifityczna nie jest szczególnie wrażliwa na niedosyt wody, ale rozwija się lepiej przy większej wilgotności; skupia się chętniej i występuje obficie na drzewach pochylonych po stronie

spływu wody, niezależnie od strony świata. Dlatego też uprzywilejowanym miejscem są rozwidlenia strzały, gdzie bardzo szybko osiedla się roślinność epifityczna już w pierwszym okresie porostania (Fot. 2).

Często w miejscach rozwidleń, czy pęknięć kory, gdzie jest zwiększona wilgotność i gdzie gromadzi się humus, wyrastają rośliny dna lasu, jak: *Mnium punctatum*, czy też *Oxalis acetosella* na wysokości 2 m (Beskid Sądecki).

Bardzo bujną florę epifityczną obserwujemy przy „rynnach ściekowych”, jakie powstają na drzewie najczęściej na skutek pęknięć mrozowych. Na przykład w Dolinie Wielkiej Róztoki w Beskidzie Sądeckim obserwowano buk z dużą szczeliną mrozową wysoką 6,5 m, szeroką od 5—15 cm. Brzegi tej rynny pokrywały na całej długości pełzające nieliczne gałązki *Pterigynandrum filiforme*, *Platygyrium repens*, *Homalia trichomanoides*. We wnętrzu samego pęknięcia doskonale rozwijały się darninki *Amblystegium serpens* i *Bryum capillare* var. *flaccidum*. Odstającą na brzegu pęknięcia korę porastały masowo plechy *Metzgeria furcata* var. *ulvula*. Gatunki te charakteryzuje zdolność do szybkiego wzrostu i duża ekspansja. *Bryum capillare* var. *flaccidum* i *Metzgeria furcata* var. *ulvula* obficie wykształcają rozmnożki, a *Amblystegium serpens* licznie wytwarza sporogony. Na pozostałych stronach strzały omawianego buka, poza drobnymi plamkami *Metzgeria furcata* var. *ulvula*, mszaki nie występują zupełnie; znajdujemy tu tylko małe łatki porostów, jak *Graphis scripta* i *Pyrenula nitida*.

Podobnie szybko osiedlają się zbiorowiska epifityczne w takich miejscach, jak: kallusowe nacieki (Fot. 3), odstająca kora po odlamanych konarach i wszelkie inne nierówne powierzchnie.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji stwierdzono różnice we florze epifitycznej drzew młodych i starych. W partiach buczyn młodych w I kl. wieku mających charakter drągowin flora epifityczna jest bardzo słabo wykształcona, stanowią ją głównie glony (*Protococcus viridis*) i zaczątki plech z rodzajów *Parmelia*, *Lecidea*, lub niewielkie skupienia *Radula complanata* i *Frullania dilatata*. To kserofityczne zbiorowisko wymienionych gatunków występujące na gładkiej korze buka jest zbiorowiskiem pionierskim i stanowi pierwsze inicjalne stadium procesu porostania.

Na drzewach starszych o pierśnicy 30—50 cm stosunki te ulegają zasadniczej zmianie. Z wiekiem drzewa zmienia się bowiem skład gatunkowy występujących na nim epifitów.

Wielu autorów, jak Tyszkiewiczowa (1935), Koskinen (1955), Rydzak (1957) i Barkman (1958) podkreśla w pracach doniosłą rolę, jaką odgrywa wiek drzewa w procesie osiedlania się roślinności epifitycznej. Wydaje się, że jest on czynnikiem bardzo istotnym w pro-

Fot. 3. Kallusowe nacieki pokryte przez darnie: *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*. W miejscach bardziej wilgotnych występują: *Amblystegium serpens* i *Bryum capillare* var. *flaccidum* (Sudety)

Photo 3. Callus infiltrations covered with patches of: *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*. In more humid sites there occur: *Amblystegium serpens* and *Bryum capillare* var. *flaccidum* (Sudetes)

cesie sukcesji epifitycznej, ale tylko u drzew bardzo młodych i bardzo starych. Nie ma on tak dużego znaczenia po osiągnięciu przez drzewo III—IV kl. wieku. Wtedy to na osobniku zdrowym utrzymuje się pewien stały skład gatunkowy. Wśród roślinności epifitycznej takich drzew różnice występować będą, lecz głównie w stosunkach ilościowych, różna bowiem będzie wielkość opanowanej przez nie powierzchni.

Bardzo ciekawie przedstawia się rozwój roślinności epifitycznej na drzewach chorych. Osobniki o butwiejącej, odpadającej korze stanowią

doskonałe siedlisko dla epifitów. Na takim podłożu obok właściwych gatunków epifitycznych pojawiają się gatunki typowe dla próchniejących pni, jak: *Madotheca platyphylla*, *M. laevigata*, *Lepidozia reptans*. To bogactwo roślinności epifitycznej i różnorodność gatunkową, jaką obserwujemy na drzewach chorych, należałoby tłumaczyć w ten sposób, że butwiejąca kora bardzo szybko chłonie wilgoć, łatwo nasiąka wodą, długo ją utrzymuje, stanowi więc doskonałe podłoże dla zbiorowisk nadrzecznych.

4. WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNE MSZAKÓW EPIFITYCZNYCH

Wydzielenie właściwych gatunków epifitycznych spośród wszystkich mszaków znalezionych na buku napotyka na duże trudności.

Siedlisko podobnie specyficzne jak kora stanowi podłoże skalne; występujące na nim gatunki cechuje również szereg swoistych przystosowań u epifitów. Stąd znanych jest wiele gatunków wspólnych dla obu wymienionych siedlisk. Ze znalezionych przeze mnie wymienić tu można np.: *Leucodon sciuroides*, *Neckera crispa*, *N. complanata*, gatunki z rodzaju *Anomodon*, z wątrobowców — *Metzgeria conjugata*, *Madotheca laevigata*, *Frullania tamarisci*.

Do szeregu przystosowań obserwowanych u epifitów, zaliczyć można specyficzną budowę liści: z podłużnymi fałdami u *Camptothecium sericeum*, *Leucodon sciuroides* i *Brachythecium Geheebii*, o blaszce liściowej wklęsłej, poprzecznie fałdowanej, np. u *Neckera crispa* i *Neckera pennata*. Często brzeg blaszki liściowej jest podwinięty, jak u *Orthotrichum stramineum*; niekiedy brzeg liścia bywa dwuwarstwowy, jak u *Dicranoweisia cirrata*.

U bardzo wielu mszaków epifitycznych spotykamy grube i brodawkowate błony komórkowe, jak u *Pterigynandrum filiforme*, *Zygodon viridissimus* oraz u gatunków z rodzajów *Anomodon*, *Orthotrichum*, *Uloa*.

Bardzo interesujące modyfikacje w sposobie zawinięcia płatów liści znajdujemy u niektórych epifitycznych wątrobowców, szczególnie u gatunków występujących w suchym środowisku, jak: *Radula complanata*, *Lejeunea cavifolia*, *Frullania dilatata*. Ta ostatnia wytwarza nawet specjalne mieszki regulujące jej gospodarkę wodną. Barkman (1958) podaje za Goeblem (1915), że u *Frullania dilatata*, hodowanej w miejscu wilgotnym worki wodne nie wykształcają się. Wymienione gatunki wątrobowców cechują również mocno zgrubiałe błony w kątach komórek. Olsen (1917) pisze, że błony komórkowe mszaków epifitycznych są zwykle grubsze niż mszaków naziemnych.

Fot. 4. Zwarte darnie *Dicranum longifolium* panują na korze buka; obok *Hypnum cupressiforme* i porosty (Sudety)

Photo 4. Compact cover of *Dicranum longifolium* dominates on beech bark next to *Hypnum cupressiforme* and lichens (Sudetes)

Na skutek swoistego sposobu rozmnażania epifity tworzą mniej lub więcej zwarte darnie opanowując niekiedy całkowicie powierzchnię pnia.

Zbite, matowe, ciemnozielone darnie tworzy *Dicranoweisia cirrata*, występująca czasem licznie na korze buków w Puszczy Bukowej. Często na drzewach młodych, na bocznych gałęziach występują poduszkowate darninki *Uloa ulophylla*, *Orthotrichum Lyellii* czy *O. stramineum*. Natomiast darnie *Dicranum montanum*, *D. longifolium* (Fot. 4), jeśli występowały na pniu buka, to zwykle zajmowały dużą powierzchnię.

Ciekawym przystosowaniem u form kserofitycznych są hyalinowe szczyty liści; wśród gatunków mszaków znalezionych na bukach posiadają je *Orthotrichum diaphanum* i *Tortula ruralis*.

Ważną cechą w przystosowaniu do epifitycznego trybu życia jest sam układ liści; są one skręcone, kędzierzawe, czasem ułożone dachówkowato, zwykle ściśle do siebie przylegające. U *Zygodon viridissimus* łodygi są proste, widlasto rozgałęzione, gęsto ulistnione, liście w stanie suchym kędzierzawe; równie mocno skręcone liście występują u *Dicranum montanum*, *Uloa ulophylla*. Liście te w okresie suszy są ciemnobrązowe, czarne, mocno pozwijane, przytłone do łodygi, ale już przy

nieznacznym wzroście wilgotności wyprostowują się, odchylają od łodygi i przybierają żywą, zieloną barwę.

Bardzo znamienneą cechą mszaków epifitycznych jest sposób rozmnażania i związana z tym ekspansja gatunków na strzale drzewa. Opanowywanie powierzchni pnia przez gatunki epifityczne w dużej mierze uzależnione jest, poza warunkami lokalnymi, od właściwości biologicznych rośliny, od szybkości jej wzrostu i sposobów rozmnażania. Dużą rolę w procesie osiedlania się odgrywa jakość i ilość wytwarzanych diaspor, jak również warunki, jakie stwarza roślinie pień drzewa.

U ogromnej większości gatunków epifitycznych obserwujemy rozmnażanie wegetatywne. U niewielu tylko gatunków obserwowano sporogony wytwarzane w dużej ilości, jak: u *Isothecium viviparum*, *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens*, rzadziej *Pterigynandrum filiforme*. Czasem roślina wykształca zarówno jeden, jak i drugi typ rozmnażania. Obserwowano to najczęściej u *Orthotrichum obtusifolium*, gdzie obok sporogonów występują wielokomórkowe rozmnóżki wyrastające masowo na powierzchni liści. Podobnie u *Bryum capillare* var. *flaccidum*, gatunku bardzo obficie wytwarzającego rozmnóżki, kilkakrotnie zaobserwowano sporogony (Tabl. I, rys. 3). Również i *Pterigynandrum filiforme* var. *decipiens* często obok sporogonów wytwarza pęczki wielokomórkowych rozmnózek (Tabl. I, rys. 1, 2). Nic więc dziwnego, że gatunki te odznaczają się tak dużą ekspansją. Wytwarzanie rozmnózek jest cechą charakterystyczną dla pewnych gatunków mszaków. Wielka jest różnorodność i rozmaitość kształtów obserwowanych gemm: od form kulistych, owalnych, kilkukomórkowych poprzez wielokomórkowe, wydłużone, rozgałęzione, do flagelli — to jest łatwo łamliwych, ulistnionych pędów.

Obserwowano również powstawanie rozmnózek z fragmentów liścia u *Bryum capillare* var. *flaccidum*, ze szczytowych partii chwytników u *Orthotrichum Lyellii*. Być może, że taki sposób rozmnażania nie jest tak częsty i występuje tylko w odpowiednich warunkach.

Rozmnóżki najczęściej powstają na powierzchni lub u nasady liści, jak u *Orthotrichum Lyellii*, *O. obtusifolium* (Tabl. I, rys. 4, 5), u *Zygodon viridissimus* (Tabl. I, rys. 8—14), *Dicranoweisia cirrata* (Tabl. I, rys. 6, 7).

U innych gatunków, jak *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana* gałązki rozmnóżkowe wyrastają z siedzących u nasady liści okrągławych pączków (Tabl. II, rys. 1). U *Leucodon sciuroides* (Tabl. II, rys. 4), *Neckera complanata* i *Platygyrium repens* for. *gemmaclada* (Tabl. II, rys. 5) podobne łatwo łamliwe pędy służące do rozmnażania wegetatywnego powstają na szczycie niektórych gałązek bocznych, lub występują pęczkami w kątach liści, jak u *Isopterygium elegans* (Tabl. II, rys. 2—3).

Rozmnożki początkowo zielone i przytwierdzone do rośliny macierzystej stopniowo zmieniają barwę do czerwono-brązowej, np. u *Orthotrichum Lyellii*, *Bryum capillare* var. *flaccidum*, odrywają się i roznoszone są przez wiatr i deszcz. Uwalnianie się diaspór od rośliny macierzystej jest najbardziej utrudnione u mchów występujących w zbitych darniach. Bardzo często rozmnożki padają więc w sąsiedztwie rośliny macierzystej i obok niej zaczynają się rozwijać zagęszczając darń. Obserwowano całą masę takich maleńkich darninek i pojedynczych prawie osobników *Dicranoweisia cirrata*, *Orthotrichum stramineum*, *Uloa ulophylla*.

Z wątrobowców epifitycznych masowo wytwarza rozmnożki rodzaj *Metzgeria*. Wytwarzane są one różnie: nieregularnie rozrzucone na brzegu plechy u *Metzgeria furcata* i *M. furcata* var. *ulvula* (Tabl. II, rys. 8, 9). *M. fruticulosa* (Tabl. II, rys. 10, 11) wytwarza wielokomórkowe, wypukłe rozmnożki na szczycie plechy, u *Radula complanata*

Tablica I — Table I

Rys. 1, 2. *Pterigynandrum filiforme* var. *decipiens* (Web. et Mohr) Limpr.:

1 — fragment gałązki; 2 — rozmnożki.

Rys. 3. *Bryum capillare* var. *flaccidum* Br. eur.: 3 — ulistniona łodyżka z rozmnożkami.

Rys. 4, 5. *Orthotrichum obtusifolium* Schrad.: 4 — liść z rozmnożkami; 5 — rozmnożki.

Rys. 6, 7. *Dicranoweisia cirrata* Lindb.: 6 — szczyt łodyżki z rozmnożkami; 7 — rozmnożki.

Rys. 8—14. *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brown: 8 — fragment łodyżki; 9 — rozmnożki u var. *occidentalis* Malta; 10 — fragment łodyżki; 11 — rozmnożki; 12 — rozmnożki kielkujące w protonemę; subsp. *dentatus* (Breidl.) Malta; 13 — fragment łodyżki; 14 — rozmnożki.

Figs. 1, 2. *Pterigynandrum filiforme* var. *decipiens* (Web. et Mohr) Limpr.: 1 — fragment of branch; 2 — gemmulae.

Fig. 3. *Bryum capillare* var. *flaccidum* Br. eur.: 3 — foliate stem with gemmulae.

Figs. 4, 5. *Orthotrichum obtusifolium* Schrad.: 4 — leaf with gemmulae; 5 — gemmulae.

Figs. 6, 7. *Dicranoweisia cirrata* Lindb.: 6 — apex of stem with gemmulae; 7 — gemmulae.

Figs. 8—14. *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brown: 8 — fragment of stem; 9 — gemmulae of var. *occidentalis* Malta; 10 — fragment of stem; 11 — gemmulae; 12 — gemmulae germinating to protonema; subsp. *dentatus* (Breidl.) Malta; 13 — fragment of stem; 14 — gemmulae.

Tablica I -- Table I

(Tabl. II, rys. 6, 7) zaś rozmnóżki powstają na brzegu liścia. Darnie *Radula complanata* i *Frullania dilatata* charakteryzują się bardzo dużą ekspansywnością. Jakkolwiek *Frullania dilatata* nie wytwarza rozmnóżek, to cechuje ją bardzo szybki wzrost.

Wymienione wątrobowce należą do gatunków pionierskich; one to stanowią pierwsze stadium w długim procesie osiedlania się epifitów na korze drzew.

Małe wymiary zarodników mchów i wątrobowców sprzyjają rozsiewaniu ich za pomocą wiatru, który przenosi je na znaczne odległości, kilku, a nawet kilkuset kilometrów (Pettersson 1940, Szafran 1957). Z przeprowadzonych obserwacji widać, że rośliny epifityczne nie często wytwarzają spory, co wiąże się bez wątpienia z ich trybem życia. Barkman (1958) tłumaczy to małymi możliwościami kiełko-

Tablica II — Table II

Rys. 1. *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana* (Br. eur.) Lindb.: 1 — fragment ulistnionej łodyżki z flagellami.

Rys. 2, 3. *Isopterygium elegans* (Hook.) Lindb.: 2 — flagella; 3 — szczyt gałązki z pęczkami flagellii.

Rys. 4. *Leucodon sciuroides* (L.) Schwägr.: 4 — fragment gałązki z flagellą zaopatrzoną w chwytники.

Rys. 5. *Platygyrium repens* for. *gemmaclada* Mnkm.: 5 — szczyt gałązki z flagellami.

Rys. 6, 7. *Radula complanata* (L.) Dum.: 6 — rozmnóżki; 7 — fragment pędu z rozmnóżkami na brzegach liści.

Rys. 8, 9. *Metzgeria furcata* var. *ulvula* Nees: 8 — rozmnóżka; 9 — fragment plechy z rozmnóżkami.

Rys. 10, 11. *Metzgeria fruticulosa* (Dicks.) Evans: 10 — rozmnóżki; 11 — szczyt plechy z rozmnóżkami.

Fig. 1. *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana* (Br. eur.) Lindb.: 1 — fragment of foliate stem with flagella.

Figs. 2, 3. *Isopterygium elegans* (Hook.) Lindb.: 2 — flagella; 3 — apex of branch with bunches of flagella.

Fig. 4. *Leucodon sciuroides* (L.) Schwägr.: 4 — fragment of branch with flagella equipped with rhizoids.

Fig. 5. *Platygyrium repens* for. *gemmaclada* Mnkm.: 5 — apex of branch with flagella.

Figs. 6, 7. *Radula complanata* (L.) Dum.: 6 — gemmulae; 7 — fragment of stem with gemmulae on leaf edges.

Figs. 8, 9. *Metzgeria furcata* var. *ulvula* Nees: 8 — gemmula; 9 — fragment of thallus with gemmulae.

Figs. 10, 11. *Metzgeria fruticulosa* (Dicks.) Evans: 10 — gemmulae; 11 — apex of thallus with gemmulae.

Tablica II — Table II

wania zarodników, uważając, że w tych trudnych warunkach bardziej odporne, bardziej wytrzymałe są wielokomórkowe organy wegetatywne.

Mszaki epifityczne przytwierdzając się do powierzchni kory wytwarzają bardzo różnorodnie wykształcone chwytники. U form pełzających występują one zwykle na stronie brzusznej łodygi, pojedynczo bądź całymi pęczkami. Darnie *Hypnum cupressiforme*, *Neckera complanata*, *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana*, *Leskea nervosa*, przytwierdzone są do podłoża kępkami gładkich, czerwobrunatnych chwytników. U form większych chwytники wyrastają tylko na głównej, płózającej się łodydze, a łodygi drugiego rzędu są proste, rozwidłone, wzniesione do góry i pozbawione chwytników, jak u *Isothecium viviparum*, *Anomodon attenuatus*, *A. longifolius*, *A. viticulosus*. Chwytники są wielokomórkowe; mogą być gładkie, jak u *Pterigynandrum filiforme* czy *Leucodon sciuroides*, lub brodawkowate, jak np. u *Zygodon viridissimus*. Zwykle są

Ryc. 1. Stosunki ilościowe między właściwymi epifitami, oparte na sposobach rozmnażania

1 — ogólna liczba znalezionych epifitów; 2 — gatunki często wytwarzające sporogony; 3 — gatunki wytwarzające rozmnożki i sporogony; 4 — gatunki wytwarzające rozmnożki, wyjątkowo sporogony; 5 — gatunki bardzo rzadko wytwarzające sporogony i rozmnożki

Fig. 1. Quantitative relations between true epiphytes, based on their ways of reproduction

1 — total number of epiphytes found; 2 — species forming frequently sporogonia; 3 — species forming gemmulae and sporogonia; 4 — species forming gemmulae and exceptionally sporogonia; 5 — species very seldom forming sporogonia and gemmulae

bezzieleniowe, czasem jednak wyrastają z fragmentu obumierającego liścia i szczytowe ich części wytwarzają zielone rozmnożki; obserwowano to u *Orthotrichum Lyellii*.

Bardzo interesująco zbudowane są chwytники u wątrobowców. Są one długie, jednokomórkowe, a szczytowa ich część jest nieregularnie, palczasto rozgałęziona. Rozdęte, widlaste szczyty komórek, o bardzo mocno zgrubiałych błonach, ułatwiają roślinie przytwierdzanie się do podłoża, zwiększają bowiem powierzchnię chwytłą i tym samym zdolności absorpcyjne.

Ten szereg interesujących przystosowań przejawiających się w budowie liści, chwytników, tworzeniu darni i wytwarzaniu rozmnózek związany jest z trybem życia i specyficznymi warunkami, w jakich występują rośliny porastające pnie drzew.

Największą różnorodność w budowie i sposobie powstawania gemm możemy obserwować właśnie u gatunków epifitycznych. Ta różnorodność form — od małych kilkukomórkowych, poprzez wielokomórkowe, do ulistnionych flagelli — mówi nam o ogromnej roli rozmnażania wegetatywnego u tych roślin.

Specyficzne siedlisko, jakim jest kora drzew, nie stwarza warunków dla wytwarzania sporogonów, które u roślin epifitycznych występują raczej rzadko. Stąd ta ogromna zdolność rozrodu wegetatywnego i tendencja do różnorodnych przystosowań.

Załączony diagram (ryc. 1) ilustruje stosunki ilościowe między właściwymi epifitami oparte na sposobach rozmnażania.

Grupa właściwych epifitów wyrażona jest liczbą 59, co stanowi 100%, w której równorzędnie potraktowano gatunki i niektóre ich odmiany, szczególnie związane z nadrzewnym trybem życia.

Do gatunków rozmnażających się przede wszystkim za pomocą spor, a więc wytwarzających pospolicie sporogony należą: *Camptothecium sericeum*, *Isothecium viviparum*, *Anomodon viticulosus*, *A. viticulosus* var. *Rugelii*, *A. attenuatus*, *Metzgeria conjugata*, *Frullania dilatata*, *F. tamarisci*, *Neckera crispa*, *N. pennata*, *Homalia trichomanoides*, *Brachythecium Geheebii*, *B. velutinum*, *B. reflexum*, *Dicranum montanum*, *D. longifolium*, *Orthotrichum stramineum*, *O. speciosum*, *O. affine*, *O. striatum*, *Ulota ulophylla*, *U. Bruchii*, *Hypnum cupressiforme*, *H. cupressiforme* var. *filiforme*, *H. cupressiforme* var. *ericetorum*, *H. pallescens*, *H. pallescens* var. *reptile*, *Lophocolea heterophylla*, *Lejeunea cavifolia*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Madotheca platyphylla*, *M. laevigata*, *Amblystegium serpens*, *A. subtilis*, *Lescuraea mutabilis*, *Antitrichia curtipendula*, *Dicranum viride*, *Pylaisia polyantha*.

Do gatunków pospolicie wytwarzających rozmnóżki, rzadziej sporogony zaliczam: *Pterigynandrum filiforme*, *P. filiforme* var. *decipiens*, *Metzgeria furcata*, *M. furcata* var. *ulvula*, *M. fruticulosa*, *Radula complanata*, *Neckera fontinaloides*, var. *Philippeana*, *Platygyrium repens* for. *gemiclada*, *Bryum capillare* var. *flaccidum*, *Dicranoveisia cirrata*, *Orthotrichum obtusifolium*. Gatunki te niewątpliwie tylko na skutek masowo wytwarzanych rozmnózek odgrywają tak dużą rolę w porastaniu powierzchni pnia. Jakkolwiek rozmnażają się one również za pomocą spor, to udział tego typu rozmnażania w opanowywaniu nowej powierzchni jest minimalny.

Do grupy gatunków rozmnażających się niemal wyłącznie przez wytwarzanie rozmnożek zaliczam: *Leucodon sciuroides*, *Neckera complanata*, *Zygodon viridissimus*, *Z. viridissimus* subsp. *dentatus*, *Z. viridissimus* var. *occidentalis*, *Orthotrichum Lyellii*. Sporogony powstają u tych mszaków bardzo rzadko, albo są nawet nieznane, jak u *Neckera complanata*. Ten ostatni sposób rozmnażania nie odgrywa więc żadnej roli w dynamice porostania powierzchni kory.

U ostatnich 3 gatunków: *Anomodon longifolius*, *Leskea nervosa*, *Metzgeria pubescens*, żadne specjalnie przystosowane organy rozmnażania nie są znane. Gatunki te opanowują jednak znaczne powierzchnie kory i odznaczają się dużą ekspansją. Zapewne rozmnażają się przez fragmentację gałęzi morfologicznie nieodróżnionych.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań przypuszczać należy, że różnorodność sposobów rozmnażania epifitów dostosowana jest do warunków życia i zapewnia im egzystencję na tym specyficznym siedlisku.

5. ZASIEDLANIE POWIERZCHNI PNIA PRZEZ ROŚLINNOŚĆ EPIFITYCZNĄ

Obserwacje nad przebiegiem procesu porostania drzew różnego wieku na różnych stanowiskach w Polsce prowadzone przeze mnie przez szereg lat dostarczyły dużo interesującego materiału o osiedlaniu się i ekspansji poszczególnych gatunków.

W procesie porostania kory buków można by wydzielić dwa zasadnicze etapy: ekspansję pionierską pojedynczych gatunków i wzajemną konkurencję między nimi.

Pierwsze ślady porostania obserwowano już na drzewach o pierśnicy 10—12 cm, na których występują zwykle głony (*Protococcus viridis*), młodociane plechy porostów w postaci nalotu, czasem gatunki z rodzajów *Lecanora*, *Parmelia* i wątrobowce z rodzajów: *Metzgeria*, *Frullania*, *Radula* (*complanata*). Gatunki te tworzą początkowo darninki o średnicy 2—4 cm, albo występują pojedynczo.

Osiedlanie mszaków na strzale rozpoczyna się w miejscach najbardziej korzystnych dla rozwoju gatunku. Nawet nieznacznie zniekształcona w sposób naturalny lub mechaniczny struktura zewnętrzna kory może wytworzyć odmienne warunki siedliskowe dla gatunków pionierskich. W szczelinach bowiem istnieje większa wilgotność, nagromadzi się humus, a zatrzymujące się w nim drobne diaspory osłonięte są od działania wiatru. Nic więc dziwnego, że w bardzo wielu przypadkach cała gładka powierzchnia kory jest zupełnie nieporośnięta, albo bardzo nieznacznie, natomiast miejsca zagłębione, szczeliny, są obficie porośnięte na znacznej powierzchni.

Wśród gatunków pionierskich występuje najczęściej *Radula complanata*. Towarzyszą jej zwykle brązowe, zwarte, okrągławe darnie *Frullania dilatata*. Obok tej ostatniej w Karpatach i Beskidach (Tatry, Babia Góra, Beskid Śląski) występuje często *Frullania tamarisci*, opanowując znaczne powierzchnie pnia głównie od strony południowej i zachodniej; na pojedynczym buku obserwowano ją również w Puszczy Bukowej pod Szczecinem. W pierwszym etapie porostania pojawiają się gatunki z rodzaju *Metzgeria*, które dzięki łatwości rozmnażania wegetatywnego rozprzestrzeniają się bardzo szybko.

Podobnie jak wśród wątrobowców również i wśród mchów jest szereg gatunków, które traktować możemy jako pionierskie, spotykamy je bowiem na bardzo młodych drzewach. Strzały młodych buków i ich konary pokryte są przez zielonobrazowe darninki *Uloa ulophylla*, wiszące kępki *Orthotrichum stramineum*, czy *O. Lyellii* oraz *Dicranum montanum*, który występuje na powierzchni pnia na wysokości 3—4 m. *Leskea nervosa* dość wcześnie pojawia się na korze buków, szybko przemieszcza się ku górze, sięgając niejednokrotnie na strzale drzewa do wysokości 6—7 m. Wraz z tym ostatnim gatunkiem na nagiej korze aż do wysokości 8 m i wyżej występuje *Pterigynandrum filiforme*. U nasady młodych drzew występuje często *Drepanocladus uncinatus* obficie wytwarzający sporogony (Beskid Śląski).

To pierwsze stadium wstępowania epifitów można by prześledzić od zielonych skupień *Pleurococcus viridis*, a czasem grzyba z rodzaju *Dichaena*, poprzez skorupiaste plechy porostów: *Pyrenula nitida*, *Pertusaria amara*, *P. pertusa*, *Graphis scripta* aż do plech wątrobowców, jak *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, *M. furcata* var. *ulvula* i poprzez niewielkie darnie mchów: *Uloa ulophylla*, *Orthotrichum Lyellii*, *O. stramineum* do większych już skupień, jakie tworzy *Dicranum montanum*, *Pterigynandrum filiforme*, *Leskea nervosa* (Tabl. III, a, b, c, d).

Stopniowo liczba epifitycznych gatunków na korze drzewa wzrasta; pojawiają się: *Neckera pennata*, *N. complanata*, *Anomodon viticulosus*, *A. attenuatus*, *Leucodon sciurioides*, *Homalia trichomanoides*. Pionierskie gatunki wątrobowców zostały wyparte przez mchy, znajdując lepsze dla siebie warunki rozwoju w wyższych partiach pnia na nagiej korze. Przytłoczone mchami wątrobowce przemieszczają się na brzeg darni mszystych lub na ich powierzchnię, albo też rozwijają się na nowo z diaspor na darniach i wewnątrz darni mchów. Rosną one szczególnie często na dużych mchach, jak: *Isoetecium viviparum*, *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata*, *N. pennata*, *N. crispa*. Gatunki bardzo delikatne, jak *Lejeunea cavifolia*, *Metzgeria furcata* var. *ulvula*, którym trudno żyć na nagiej korze, przede wszystkim osiedlają się na po-

Tablica III — Table III

Initial stage of overgrowth: *a* — gatunkami panującymi są wątrobowce (Beskid Śląski); *b* — występują niewielkie skupienia darninek *Uloa ulophylla* (Beskid Sądecki); *c* — gatunkami panującymi są darnie *Leskea nervosa* i *Pterigynandrum filiforme*. (Beskid Sądecki); *d* — mszaki osiedlają się szybciej w miejscach zagłębień, pęknięć powierzchni kory (Beskid Sądecki).

Objaśnienia znaków: 1 — *Metzgeria conjugata*; 2 — *Homalia trichomanoides*; 3 — *Metzgeria furcata*; 4 — *Frullania dilatata*; 5 — *Radula complanata*; 6 — *Uloa ulophylla*; 7 — *Brachythecium velutinum*; 8 — *Hypnum cupressiforme*; 9 — *Leskea nervosa*; 10 — *Isoetecium viviparum*; 11 — *Pterigynandrum filiforme*; 12 — *Leucodon sciuroides*; 13 — *Parmelia physodes*; 14 — *Bryum capillare* var. *flaccidum*

Initial stage of overgrowth: *a* — Hepaticae are the dominating species here (Silesian Beskid); *b* — small agglomerations of *Uloa ulophylla* may be seen (Sącz Beskid); *c* — *Leskea nervosa* and *Pterigynandrum filiforme* are the dominating patches (Sącz Beskid); *d* — Bryophytes settle earliest in recesses and cracks of the bark surface (Sącz Beskid).

Legend: 1 — *Metzgeria conjugata*; 2 — *Homalia trichomanoides*; 3 — *Metzgeria furcata*; 4 — *Frullania dilatata*; 5 — *Radula complanata*; 6 — *Uloa ulophylla*; 7 — *Brachythecium velutinum*; 8 — *Hypnum cupressiforme*; 9 — *Leskea nervosa*; 10 — *Isoetecium viviparum*; 11 — *Pterigynandrum filiforme*; 12 — *Leucodon sciuroides*; 13 — *Parmelia physodes*; 14 — *Bryum capillare* var. *flaccidum*

wierzchni mchów. *Metzgeria furcata* var. *ulvula* wykazuje w tych nowych warunkach siedliskowych ogromną żywotność, szybko rozmnaża się wegetatywnie, opanowując powierzchnię darni mszystych.

Równocześnie darnie mchów rozmnażając się za pomocą rozmnózek i spor, zajmują na drzewie coraz większą powierzchnię. Stadium porastania z udziałem dużej liczby gatunków i znacznym pokryciu kory o powierzchni 2—4 m² należy traktować jako drugi kolejny etap. Jest to najbardziej dynamiczny okres, w którym zachodzą największe zmiany i występuje duża różnorodność gatunków (Tabl. IV, a, b, c).

Ekspansja i żywotność poszczególnych gatunków odgrywa olbrzymią rolę w procesie opanowywania kory drzew. Wchodzą tu bowiem ze sobą w konkurencję dwa gatunki tej samej warstwy. Który z nich w tym samym czasie rozrośnie się szybciej i zajmie większą powierzchnię, ten zostaje gatunkiem panującym. Chociaż powierzchnia kory nie jest jeszcze całkowicie pokryta przez epifity, to daje się zauważyć wielowarstwowość darni i wzajemne przerastanie budujących je komponentów. Konkurencja między gatunkami uzależniona jest zarówno od warunków ekologicznych panujących na pniu, jak i od właściwości biologicznych samych mszaków.

W tym jak gdyby przejściowym stadium porastania kory drzewa przez mszaki znaczną powierzchnię pnia zajmują jeszcze porosty, jak: *Graphis scripta*, *Pyrenula nitida*, *Pertusaria amara*, czy gatunki z rodzaju *Lecanora*.

Mszaki są gatunkami dominującymi w końcowym etapie opanowywania strzały. Korę drzew pokrywają zwarte płyty *Leucodon sciuroides* o powierzchni 2—3 m², wiszące kołnierze *Neckera complanata* i *N. penata*, której skupienia sięgają wysokości na pniu 7—8 m; równie zwarte darnie tworzy *Anomodon viticulosus*, *A. attenuatus*, czy *Camptothecium sericeum*. Na drzewach w V—VIII klasie wieku wymienione gatunki biorą aktywny udział w procesie porastania, jakkolwiek obok nich występują jeszcze wątrobowce i inne mchy, jak: *Pterigynandrum filiforme*, *Leskea nervosa*, *Homalia trichomanoides*, *Zygodon viridissimus*, *Platygyrium repens*, *Isothecium viviparum* (Tabl. V, a, b, c).

Stadium to cechuje ogromna przewaga ilościowa jednego lub dwóch spośród wymienionych gatunków, inne gatunki stanowią tylko niewielką domieszkę.

Na powierzchni darni panujących tu mszaków rozwijają się plechy dużego porostu *Lobaria pulmonaria*, występują gatunki z rodzaju *Parmelia*, jak: *Parmelia physodes*, *P. sulcata*, *P. fuliginosa*. Bardzo często ten ostatni typ porastania o maksymalnym pokryciu występuje na drzewach chorych, o butwiejącej korze, lub występujących na złym siedlisku.

Obserwacje przeprowadzone na 420 analizowanych drzewach wykazują, że pierwsze, inicjalne stadium porostania odbywa się zarówno na młodych, jak i na starych drzewach, we wszystkich tych przypadkach, gdzie zachodzi opanowywanie nowych powierzchni kory.

Drugie stadium porostania, cechujące się ogromną ekspansją żywotnych gatunków mchów, rozwija się przede wszystkim na środkowym odcinku pnia starych drzew i prowadzi do wypierania z opanowanej powierzchni gatunków pionierskich.

Trzecie i ostatnie stadium porostania odbywające się na drzewach starych V—VIII klasie wieku prowadzi do opanowania górnych odcinków strzały i konarów. Pokrycie pnia waha się w granicach 50—100%, dochodząc do wysokości 7—8 m lub większej, z wyraźnym panowaniem 2—3 gatunków mchów.

W pewnych przypadkach, w szczególnych warunkach siedliskowych, na skraju lasu, gdzie drzewa są silnie naświetlone i wystawione na działanie wiatru, nawet 100—200-letnie buki pozbawione są niemal całkowicie mszystej roślinności epifitycznej albo jest ona bardzo uboga. Stanowią ją nieliczne gatunki wątrobowców i gałązki *Hypnum cupressi-*

Tablica IV — Table IV

Stadium przejściowe. *a* — najwyżej położone miejsca na pniu zajmują gatunki: *Leskea nervosa*, *Pterigynandrum filiforme*, *Frullania dilatata* (Beskid Sądecki); *b* — delikatne plechy *Metzgeria furcata* var. *ulvula* osiedlają się na powierzchni darni *Neckera complanata*, *Homalia trichomanoides* (Beskid Śląski); *c* — powierzchnia darni mszystych wyraźnie wzrasta. Wątrobowce osiedlają się na powierzchni mchów lub zajmują wyższe partie pnia (Beskid Śląski).

Objaśnienie znaków: 1 — *Anomodon attenuatus*; 2 — *Hypnum cupressiforme*; 3 — *H. cupressiforme* var. *lacunosum*; 4 — *Frullania dilatata*; 5 — *Radula complanata*; 6 — *Metzgeria furcata* var. *ulvula*; 7 — *Pterigynandrum filiforme*; 8 — *Leskea nervosa*; 9 — *Isoetecium viviparum*; 10 — *Brachythecium velutinum*; 11 — *Homalia trichomanoides*; 12 — *Metzgeria furcata*; 13 — *Neckera complanata*; 14 — *Graphis scripta*; 15 — *Parmelia physodes*; 16 — *Leucodon sciuroides*

Intermediate stage. *a* — The highest sites on stem occupied by the species: *Leskea nervosa*, *Pterigynandrum filiforme*, *Frullania dilatata* (Sącz Beskid); *b* — delicate thalluses of *Metzgeria furcata* var. *ulvula* settle on the surface of *Neckera complanata* patches, *Homalia trichomanoides* (Silesian Beskid); *c* — area of bryophyte patches distinctly increases. Hepaticae settle on surface of mosses or occupy the higher parts of the stem (Silesian Beskid).

Legend: 1 — *Anomodon attenuatus*; 2 — *Hypnum cupressiforme*; 3 — *H. cupressiforme* var. *lacunosum*; 4 — *Frullania dilatata*; 5 — *Radula complanata*; 6 — *Metzgeria furcata* var. *ulvula*; 7 — *Pterigynandrum filiforme*; 8 — *Leskea nervosa*; 9 — *Isoetecium viviparum*; 10 — *Brachythecium velutinum*; 11 — *Homalia trichomanoides*; 12 — *Metzgeria furcata*; 13 — *Neckera complanata*; 14 — *Graphis scripta*; 15 — *Parmelia physodes*; 16 — *Leucodon sciuroides*

Tablica IV — Table IV

forme var. filiforme, a gatunkami panującymi są porosty: *Parmelia physodes*, *P. fuliginosa*, *Pyrenula nitida*, *Pertusaria pertusa*, *P. amara*, *Graphis scripta*.

Proces porastania kory buków przebiega odmiennie w północnej części kraju i w górach. W górach jest on prawdopodobnie znacznie szybszy i odznacza się większą liczebnością gatunków na pojedynczych okazach drzew. Na poszczególnych bukach w Beskidzie Śląskim notowano 21, w Tatrach 23, na Babiej Górze 26 gatunków epifitów, maksymalna natomiast liczba gatunków na okazach drzew będących w przy-

bliżeniu w tym samym wieku na północy Polski wynosi: na Wolinie 14, w Puszczy Bukowej 15, w okolicach Łeby 14.

Przyczyny odmiennych stosunków porostania buka są niewątpliwie liczne i nie mam wystarczających podstaw, aby je tutaj w sposób ostateczny wyjaśnić. Istnieją jednak, moim zdaniem, dwie grupy czynników, które wywierają pośredni wpływ na stosunki w porostaniu drzew i kształtowaniu się na nich roślinności epifitycznej. Do tych czynników należy zaliczyć różne warunki klimatyczne i edaficzne oraz charakter zespołu, w którym występuje buk.

Buk w zespole *Melico-Fagetum* wykształca zwykle smukłą, strzelistą strzałę, rozgałęzioną wysoko.

W zespole *Fagetum carpaticum* w reglu dolnym sylwetka buka kształtuje się odmiennie: wzrost jest wolniejszy, strzała niższa, wcześniej rozgałęziająca się na grube, szeroko rozkładające się konary. Czynniki klimatyczne oraz charakter zespołu roślinnego, w którym występuje buk, odgrywają decydującą rolę wywierając bezpośredni wpływ na kształtowanie się roślinności epifitycznej.

W celu przeprowadzenia dokładnych obserwacji nad procesem zarastania powierzchni kory drzew bukowych założono powierzchnie doświadczalne w rezerwacie Lipce Reymontowskie N-ctwo Rogów.

Były to kwadraty o powierzchni 4 dcm², na wysokości 120 cm od ziemi, przedstawiające wczesne stadium porostania. Sprawdzano je w różnych odstępach czasu. Zmiany zachodzące w procesie porostania obrazuje dokładnie ryc. 2, a-d (str. 30).

Tablica V — Table V

Stadium końcowe. a — gatunki wzajemnie się przerastające (Tatry); b — wyraźna przewaga darni *Leucodon sciuroides* (Beskid Śląski); c — panują darnie *Anomodon viticulosus* i *Homalia trichomanoides* (Tatry).

Objaśnienie znaków: 1 — *Hypnum cupressiforme*; 2 — *Homalia trichomanoides*; 3 — *Isoetecium viviparum*; 4 — *Neckera complanata*; 5 — *Leucodon sciuroides*; 6 — *Metzgeria furcata* var. *ulvula*; 7 — *Metzgeria furcata*; 8 — *Frullania dilatata*; 9 — *Pterigynandrum filiforme*; 10 — *Radula complanata*; 11 — *Amblystegium serpens*; 12 — *Parmelia physodes*; 13 — *Leskea nervosa*; 14 — *Bryum capillare* var. *flaccidum*; 15 — *Metzgeria conjugata*; 16 — *Anomodon viticulosus*; 17 — *Neckera crispa*; 18 — *Graphis scripta*

End stage: a — a rather large number (9) of intergrowing species (Tatra); b — distinct predominance of *Leucodon sciuroides* patches (Silesia Beskid); c — *Anomodon viticulosus* and *Homalia trichomanoides* patches predominate (Tatra).

Legend: 1 — *Hypnum cupressiforme*; 2 — *Homalia trichomanoides*; 3 — *Isoetecium viviparum*; 4 — *Neckera complanata*; 5 — *Leucodon sciuroides*; 6 — *Metzgeria furcata* var. *ulvula*; 7 — *Metzgeria furcata*; 8 — *Frullania dilatata*; 9 — *Pterigynandrum filiforme*; 10 — *Radula complanata*; 11 — *Amblystegium serpens*; 12 — *Parmelia physodes*; 13 — *Leskea nervosa*; 14 — *Bryum capillare* var. *flaccidum*; 15 — *Metzgeria conjugata*; 16 — *Anomodon viticulosus*; 17 — *Neckera crispa*; 18 — *Graphis scripta*

Na obserwowanym drzewie gatunkiem dominującym jest *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*. Pozostałe gatunki, jak *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Dicranum montanum* i *Orthotrichum Lyellii* zajmują niewielką powierzchnię. Ogólne pokrycie kwadratu przez epifity wynosi 16,3% (ryc. 2 a, str. 30). Po upływie 6 miesięcy wielkość darni *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* wzrosła o 8%, wyraźnie zwiększyła się

Tablica V — Table V

Ryc. 2. Powierzchnia doświadczalna założona na korze buka w rezerwacie Lipce Reymontowskie N-ctwo Rogów (w skali ok. 1:3).

Fig. 2. Experimental surface chosen on the bark of a beech in the Lipce Reymontowskie reservation, Forest District Rogów (scale 1 : 3).

1 — *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*; 2 — *Frullania dilatata*; 3 — *Metzgeria furcata*; 4 — *Orthotrichum Lyellii*; 5 — *Graphis scripta*; 6 — *Dicranum montanum*

powierzchnia kory zajęta przez darnie *Frullania dilatata* i *Metzgeria furcata*, zauważono również porost *Graphis scripta*, a ogólne pokrycie wynosi już 25,6% (ryc. 2 b).

Występujące na badanych kwadratach gatunki dążą do zajęcia coraz to nowych powierzchni. Pełzające gałązki *Hypnum cupressiforme* var.

filiforme zajmują już 30,2% całej powierzchni. Również w nowych punktach pojawiają się łatki *Frullania dilatata* i *Dicranum montanum*, a powierzchnia kory zajęta przez epifity wynosi 33,8% (ryc. 2 c).

Nie zauważono natomiast występującej poprzednio kępki *Orthotrichum Lyellii*. Wiadomo, że darnie tego gatunku przymocowane są do kory bardzo małą powierzchnią, więc należy przypuszczać, że została ona zmyta przez deszcz lub strącona przez wiatr.

W dalszym ciągu gatunkiem panującym jest *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, którego darnie zajmują 32,7% powierzchni, jakkolwiek widoczna jest ekspansja *Metzgeria furcata* i *Frullania dilatata*. Mała darni *Dicranum montanum* opanowana przez *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* jest zupełnie czarna, zagłuszona. Na miejscu dawnej darni *Orthotrichum Lyellii* wyrosło kilka małych gałązek, co potwierdza ogromną żywotność tego gatunku i dużą zdolność rozrodu. Gatunek ten zawsze zbierany był z rozmnózkami; na wiosnę jednakże ilość rozmnózek jest szczególnie obfita. W materiale zebranym w marcu i kwietniu liście były zupełnie obsypane wielokomórkowymi, rozgałęzionymi rozmnózkami, mimo że obok występowały dojrzewające, czerwone rodnie. Również szczytowe partie chwytników wyraźnie zielenieją, przekształcając się w masę rozmnózek.

Na podstawie przeprowadzonych tu obserwacji widać, że proces porastania kory drzew, mimo dużej żywotności gatunków, nie odbywa się szybko. W okresie 28 miesięcy powierzchnia opanowanej przez epifity kory zwiększyła się zaledwie o 23,3%, całkowite bowiem pokrycie wynosi 39,6%. Wywołane to zostało rozrastaniem i przemieszczaniem się darni 6 gatunków, których liczba nie uległa zmianie.

Należy podkreślić, że buki w rezerwacie Lipce Reymontowskie nie są zbyt wdzięcznym materiałem do prowadzenia tego rodzaju obserwacji. Doświadczenie stałoby się bardziej miarodajne, gdyby powierzchnie doświadczałne założone zostały równocześnie w różnych dzielnicach kraju, w obydwu zespołach buka.

6. ZBIOROWISKA MSZAKÓW

Na pniach buków pokrytych roślinnością epifityczną zostało wykonanych 126 zdjęć fitosocjologicznych. Wyróżniono wśród nich określone ugrupowania mszaków, które zaklasyfikowano do 9 zespołów i 3 zbiorowisk. Niektóre z tych gatunków znaleziono na korze zupełnie przypadkowo; występują one zwykle na humusie, butwiejącym drewnie, czy skałach (gatunki z rodzaju *Mnium*, *Plagiothecium*, *Georgia pelli-*

cida, *Lescurea incurvata*). Okazało się, że na jednym drzewie może występować zróżnicowanie siedlisk, prowadzące do różnicowania się roślinności nadrzewnej, stąd inne zbiorowiska rozwijają się u nasady pnia, inne opanowują wyższe jego partie, czy miejsca butwiejące.

Klasyfikacja wyróżnionych przeze mnie zespołów epifitycznych oparta została przede wszystkim na pracy Barkmana (1958), który zestawiał wszystkie dotychczas podane zbiorowiska epifityczne z terenu środkowej Europy, uwzględniając ich bardzo szeroką sinonimikę i rozmieszczenie geograficzne.

Wśród wyróżnionych w pracy 9 zespołów epifitycznych, 4 po raz pierwszy opisał Barkman (1949, 1958). Dwa zespoły zostały wyróżnione przez Wiśniewskiego (1930) z terenu Puszczy Białowieskiej, pozostałe podają Frey & Ochsner (1926), Gams (1927), Ochsner (1928).

SYSTEMATYKA ZESPOŁÓW według Barkmana (1958)

Rząd *Lophocoletalia Heterophyllae* Barkm. 1958.

Związek *Tetrphido-Aulacomnion* (Von Krus. 1945) Barkm. 1958.

Zespół *Leucobryeto-Tetrphidetum* Barkm. 1958.

Zespół *Bryeto-Aulacomnietum* Barkm. 1958.

Zespół *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* Barkm. 1958.

Rząd *Dicranetalia* Barkm. 1958.

Związek *Isothecion Myosuroidis* Barkm. 1958.

Zespół *Neckereto-Isothecietum myosuroidis* (Barkm. 1949) Barkm. 1958.

Związek *Dicrano-Hypnion Filiformis* Barkm. 1958.

Zespół *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis* Wiśn. 1930.

Rząd *Neckeretalia Pumilae* Barkm. 1958.

Związek *Ulotion Crispae* Barkm. 1958.

Zespół *Ulotetum crispae* Ochsner 1928.

Związek *Antitrichion Curtipendulae* (Ochsner 1928, 1934) Barkm. 1958.

Zespół *Antitrichietum curtipendulae* Frey & Ochsner 1926.

Rząd *Leucodontetalia* Von Hübs. 1952.

Związek *Anomodontion Europaeum* Barkm. 1958.

Zespół *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Gams 1927) Barkm. 1958.

Zespół *Anomodonteto-Leucodontetum* Wiśn. 1930.

Zespoły i zbiorowiska mszystej roślinności epifitycznej opisane w pracy ustawiono według kolejności pojawiania się ich na korze drzewa.

Ryc. 3. Próba odtworzenia sukcesji zbiorowisk epifitycznych

1-4 — zbiorowiska w zespole *Melico Fagetum*; 5-8, 11 — zbiorowiska w zespołach *Melico Fagetum* i *Fagetum carpaticum*; 9, 10, 12 — zbiorowiska w *Fagetum carpaticum*

Fig. 3. Attempt at reconstruction of succession of epiphytic communities

1-4 — communities in *Melico Fagetum* association; 5-8, 11 — communities in *Melico Fagetum* and *Fagetum carpaticum* associations; 9, 10, 12 — communities in *Fagetum carpaticum*

Na pierwszym miejscu zamieszczono zbiorowiska ubogie w gatunki, występujące na buku sporadycznie i tylko u nasady pnia, następnie pionierskie zbiorowiska właściwych epifitów, potem zbiorowiska epifityczne drugiego stadium porastania na środkowym odcinku pnia. Na ostatnich miejscach ustawiono zbiorowiska o bardzo różnorodnym składzie gatunkowym, rosnące zarówno na pniu buka, jak i jego konarach, są to zbiorowiska panujące w ostatnim stadium sukcesji.

Stosunki te ilustruje dokładniej tabela zbiorcza (XIII), oraz ryc. 3; jest to próba odtworzenia zachodzącej sukcesji.

LEUCOBRYETO-TETRAPHIDETUM BARKM. 1958

Zespół *Leucobryeto-Tetraphidetum* obserwowano jedynie na pojedynczych drzewach w Sudetach. Występuje on na próchniejącej, opadającej korze, zawsze u nasady drzew lub na obnażonych korzeniach, w miejscach o większej wilgotności z obecnością humusu. Omawiany zespół wykształca się na niewielkich powierzchniach, 4-9 dcm² i odgrywa jedynie nieznaczną rolę w procesie porastania drzewa przez roślinność epifityczną. Wysokość, którą osiąga ten zespół na powierzchni kory, waha się od 20-40 cm od ziemi. Mimo niewielkiej liczby gatunków występujących w zdjęciach powierzchnia pokrycia jest znaczna (80-100%), głównie dzięki obecności zwartych darni *Dicranum mon-*

tanum, który jest tu gatunkiem panującym. W miejscach, gdzie gromadzi się humus, rozwijają się darnie *Plagiothecium laetum*, *Brachythecium velutinum*, *Pohlia nutans*.

Pnie buków, u nasady których rozwija się zespół *Leucobryeto-Tetraphidetum*, pokrywają liczne gatunki porostów, jak: *Parmelia physodes*, *P. sulcata*, *Graphis scripta*, *Lecanora intumescens*, *L. chlo-rana*.

Wśród gatunków budujących ten zespół daje się zauważyć prze-waga darni *Dicranum montanum* i *Hypnum cupressiforme*, co zbliża go do zespołu *Orthodicraneto-Plagiothecielletum*.

Leucobryeto-Tetraphidetum nie znajduje u nasady buka dobrych warunków siedliskowych i rozwija się tu jedynie przypadkowo. Koppe (1954) wymienia ten zespół z pni brzoź niższych partii gór południowej Westfalii. To potwierdza moje obserwacje z terenu Puszczy Kampi-noskiej, gdzie gatunki mszaków omawianego zespołu zbierano na korze brzoź z wysokości pnia 3 m.

W Holandii np. zespół ten ograniczony jest do terenów podgórskich, występuje również w północno-zachodniej Francji, Belgii, Niemczech, Danii, Anglii (Barkman 1958).

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 1*

Leucobryeto-Tetraphidetum

1. (80) Sudety — Karkonosze, nad potokiem Kamienna w pobliżu Szklarskiej Poręby.
2. (93) Sudety — Góry Sowie, rezerwat Bukowa Kalenica.
3. (77) Sudety — Karkonosze, Szklarska Poręba, w pobliżu stacji kolejowej.
4. (91) Sudety — Góry Sowie, pod szczytem Słonecznej.
5. (78) Sudety — Karkonosze, nad potokiem Kamienna.
6. (89) Sudety — Góry Sowie, południowo-wschodnie zbocze Kalenicy.

ORTHODICRANETO-PLAGIOTHECIELLETUM BARKM. (1958)

Zespół *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* (Fot. 5, 6) wyodrębniony został jedynie na terenie Sudetów, gdzie roślinność epifityczna jest wyjątkowo uboga. Występuje on u nasady drzew nie przekraczając na ogół wysokości 40—60 cm. Charakterystyczny bowiem gatunek *Plagiothecium laetum* rozwija się głównie na ziemi, lub korzeniach pokrytych warstwą humusu.

Gatunkami dominującymi w tym zespole, które zajmują największą powierzchnię na korze drzewa, są: *Hypnum cupressiforme* i *Dicranum montanum*. Darnie tych dwóch gatunków spotykano niejednokrotnie na wysokości 3—3,5 m, czasem z plechami *Metzgeria furcata* var. *ulvula*.

* Wszystkie tabele umieszczono na końcu pracy.

Fot. 5

Fot. 5, 6. Zespół *Orthodicraneto-Plagiotheciellum* Barkm. 1958; 5 — *Plagiothecium laetum*, u nasady pnia (Beskid Sądecki), 6 — *Dicranum montanum*, małe darninki rozrzucone na powierzchni kory do wysokości 3,5 m (Sudety)
 Photo 5, 6. *Orthodicraneto-Plagiotheciellum* Barkm. 1958, association; 5 — *Plagiothecium laetum* at the trunk base (Sącz Beskid Mts), 6 — *Dicranum montanum*, small patches disseminated on the bark surface up to a height of 3,5 m (Sudetes)

Jakkolwiek niewielka jest liczba gatunków wchodzących w skład tego zespołu, to pokrycie jest prawie 100%, a powierzchnia zdjęć waha się znacznie od 4—15 dcm². Na podstawie zestawienia siedmiu zdjęć dla tego zespołu można sądzić, że osiedla się on chętnie na wschodniej stronie, z której stopniowo przechodzi na stronę południową i północną drzewa. Mimo to występowanie tego zespołu na korze nielicznych okazów buka mówi bardzo niewiele o budującej go roślinności epifitycznej; można przypuszczać, że zespół ten występuje częściej i rozwija się lepiej na innych gatunkach drzew.

Według Barkmana (1958) omawiany zespół rozwija się najchętniej na północno-zachodniej stronie drzew, a występuje głównie u nasady starych dębów *Quercus robur* i *Q. sessiliflora*, czasem na *Castanea* i *Betula*. Np. w Holandii notowano go kilkakrotnie na terenach podgórskich.

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 2
Orthodicranetum-plagiotheciellatum

1. (79) Sudety — Karkonosze, nad potokiem Kamienna.
2. (81) Sudety — Karkonosze, również nad potokiem Kamienna.
3. (83) Sudety — Góry Kamienne, w pobliżu szczytu Rogowca.
4. (88) Sudety — Góry Sowie, Bukowa Polana.
5. (90) Sudety — Góry Sowie, Południowy stok Kalenicy.
6. (92) Sudety — Góry Sowie, w pobliżu szczytu Słonecznej.
7. (82) Sudety — Góry Kamienne, pod szczytem Rogowca.

BRYETO-AULACOMNIETUM BARKM. 1958

Dla tego zespołu Barkman (1958) nie podaje gatunków charakterystycznych, wyróżnia go na podstawie charakterystycznej kombinacji gatunków.

Niewielkie płyty zespołu *Bryeto-Aulacomnietum* obserwowano na nielicznych drzewach w Puszczy Bukowej pod Szczecinem, Wyspie Wolin, w Sudetach i w pobliżu Łeby na przydrożnych bukach. Rozwija się on głównie u nasady drzew luźno stojących na skraju lasu. Na korze drzew bukowych występuje rzadko, zajmuje niewielkie powierzchnie 4—9 dcm², osiągając maksymalną wysokość na pniu 80 cm.

Obnażone korzenie i nasadę pnia pokrywają darnie *Hypnum cupressiforme*, czasem *H. cupressiforme* var. *filiforme* i *Lophocolea heterophylla*. W miejscach bardziej zacienionych, wilgotniejszych, w zagłębieniach między korzeniami występuje chętnie *Bryum capillare* var. *flaccidum*, czasem *Brachythecium velutinum*. Wyższe partie pni buków, u nasady których rozwija się zespół *Bryeto-Aulacomnietum*, pokrywają zwykle plechy porostów, jak: *Parmelia physodes*, *P. sulcata*, *P. fuliginosa*, *Pertusaria amara*, *Lecanora subfusca* i wiele innych.

Wspomnianym porostom towarzyszą często niewielkie skupienia wątrobowców, jak: *Metzgeria furcata*, *Metzgeria furcata* var. *ulvula*, *Radula complanata*, *Frullania dilatata*.

Gatunki te biorą niekiedy znaczny udział w procesie porastania kory, głównie w jej wyższych partiach.

Wydaje się, że w zespole tym można by wyróżnić dwa warianty; jeden z *Lophocolea heterophylla* i *Dicranum montanum* występujący w miejscach suchszych i na wyniesieniach korzeni oraz drugi, gdzie w zagłębieniach kory, w miejscach wilgotniejszych osiedla się gatunek bardziej hygrofilny *Bryum capillare* var. *flaccidum* w towarzystwie *Metzgeria furcata*. Warianty te różnią się wyraźnie swym składem gatunkowym; być może, że przy większej ilości zdjęć dadzą się wyróżnić podzespoły.

Można przypuszczać, że kora buka nie jest najlepszym miejscem dla występowania tego zespołu, gdyż rozwija się on tu bardzo fragmentarycznie. Widziałam duże płaty tego zespołu o powierzchni 12—15 dm² na wysokości 1,2—1,5 m we wnętrzu wypróchniałych, wypalonych pni wierzb w pobliżu Smerdnicy pod Szczecinem oraz nad Bugiem, w okolicy Małkini.

Barckman (1958) pisze, że na terenie Holandii zespół ten występuje najchętniej w rejonach nadrzecznych, głównie na pniach *Salix alba* i *Salix alba* × *fragilis* — na stronie zachodniej lub wschodniej drzew; notowany jest również z północnych Niemiec i północnej Francji.

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 3

Bryeto-Aulacomnietum

1. (114) Wolin — okolice Wisłki.
2. (34) Puszcza Bukowa, L-ctwo Kołowo oddz. 123.
3. (36) Puszcza Bukowa, L-ctwo Kołowo oddz. 134.
4. (85) Sudety — Góry Kamienne, w pobliżu szczytu Rogowca.
5. (113) Wolin — okolice Wisłki.
6. (76) Sudety — Karkonosze, nad potokiem Kamienna.
7. (115) Wolin — Wapnica.
8. (84) Sudety — Góry Kamienne, pod szczytem Rogowca.
9. (118) Wolin — w pobliżu Międzyzdrojów.
10. (111) Łeba — przy torze kolejowym stacji Steknica.
11. (117) Wolin — w pobliżu Wapnicy.
12. (109) Łeba — w pobliżu stacji kolejowej Steknica.

ZBIOROWISKO *DICRANOWEISIA CIRRATA*

Zbiorowisko to widywałam jedynie na wysokich, gonnych pniach buków w Puszczy Bukowej pod Szczecinem i na Wyspie Wolin w okolicy Wapnicy. Powierzchnię drzew pokrywały zbite matowe darninki *Dicrano-*

weisia cirrata i płaskie, pełzające darnie *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, zagłębienia kory często porastały plechy *Metzgeria furcata*. Gatunki te osiągały zwykle wysokość na pniu do 2—3 m.

Podczas obserwacji nad roślinnością epifityczną w lasach Puszczy Bukowej zauważono, że niektóre darnie *Dicranoweisia cirrata* pokryte są i poprzerastane gałązkami *Hypnum cupressiforme*, które wydają się ograniczać jej wzrost. Można również zauważyć opanowywanie darni *Ulot ulophylla* czy mszaków z rodzaju *Orthotrichum* przez inne gatunki mchów liściastych. Zbiorowisko to jest bardzo zbliżone do wariantu *dicranoweisiosum* w zespole *Ulotetum bruchii*, wyróżnionego przez Barkmana, z gatunkami wyróżniającymi: *Dicranoweisia cirrata* i *Brachythecium velutinum*. Zespół ten jest rzadki we wschodniej i północnej części Holandii.

Zbyt mała liczba zdjęć w tabeli nie daje podstaw do analizy tego zbiorowiska. Dalsze badania nad roślinnością epifityczną przyczynią się zapewne do właściwej klasyfikacji gatunków budujących to zbiorowisko; ze względu na zasięg *Dicranoweisia cirrata* stanowić ono będzie jednostkę o znaczeniu geograficznym.

Wyróżniony przez Barkmana zespół *Ulotetum Bruchii* występuje często w Holandii, Danii, Szwecji, Anglii; jego wariant *dicranoweisiosum* znany jest tylko z Holandii. Pojedyncze gatunki mszaków wchodzące w skład tego zespołu: *Dicranoweisia cirrata* i *Ulot Bruchii* znaleziono w Polsce na Wolinie i w Puszczy Bukowej.

Według Barkmana zespół *Ulotetum Bruchii* o charakterze zachodnim zastąpiony jest w Europie środkowej i wschodniej przez zespół *Ulotetum crispae*, występujący u nas pospolicie na młodych bukach.

Loeske (1901) uważa, że wzajemna wymiana gatunków mchów między tymi zespołami zachodzi w Niemczech w okolicy Berlina.

Moim zdaniem zespół *Ulotetum Bruchii* var. *dicranoweisiosum* występuje być może jeszcze na terenie Polski, chociaż znajduje się u kresu swego zasięgu. Ze względu jednak na rzadkie występowanie gatunku *Ulot Bruchii* na północy Polski możliwe jest występowanie samodzielnego zespołu *Dicranoweisia cirrata*.

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 4

Zbiorowisko *Dicranoweisia-cirrata*

1. (45) Puszcza Bukowa, L-ctwo Kołowo oddz. 125.
2. (44) Puszcza Bukowa, L-ctwo Kołowo oddz. 123.
3. (116) Wolin, las mieszany w pobliżu Wapnicy.

ORTHODICRANETO-HYPNETUM FILIFORMIS WIŚN. 1930

Zespół ten wyróżnił po raz pierwszy w Polsce Wiśniewski (1930) na korze drzew: *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Pinus silvestris*,

Betula verrucosa i *B. pubescens* w Puszczy Białowieskiej jako asocjacje z *Drepanium cupressiforme* var. *filiforme* i *Orthodicranum montanum*, z gatunkami regionalnie charakterystycznymi dla tego zespołu.

Zespół ten występuje na korze buka raczej w niższej części pnia. Najwyższa wysokość, z której pochodzą zamieszczone w tabeli zdjęcia, wynosi 130 cm, jakkolwiek pojedyncze darninki *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* obserwowano na bukach na wysokości pnia 5—6 m. Wiśniewski (1930) podaje, że zespół ten występuje na najwyższej wysokości na pniach brzoź, wynoszącej 3—4 m.

Orthodicraneto-Hypnetum filiformis spotykano na drzewach w Puszczy Bukowej pod Szczecinem, w N-ctwie Zwoleń, w rezerwacie Lipce Reymontowskie, na pojedynczych drzewach w Beskidzie Śląskim i Sudetach. Na korze buków opanowanej przez zwarte darnie *Dicranum montanum* i *Dicranum longifolium*, inne gatunki mszaków występują bardzo nielicznie, a udział ich w procesie porostania jest niewielki.

Dość często w zespole tym występują wątrobowce: *Metzgeria furcata*, *M. furcata* var. *ulvula*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*. Wszystkie drzewa, na których korze rozwija się zespół *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*, pokryte są gęsto licznymi gatunkami porostów, których plechy wkraczają na pień do wysokości 10—12 m wchodząc również i na konary drzew. Panują tu głównie gatunki z rodzajów: *Parmelia*, *Pertusaria*, a darnie występujących obok mchów są zupełnie szare od nalotu porostów.

Zespół ten wymienia np. Ștefureac (1941) ze świerkowych lasów Karpat Rumuńskich, a Koppé (1954) — z południowej Westfalii.

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 5

Orthodicraneto-Hypnetum filiformis

1. (37) Puszcza Bukowa, L-ctwo Kołowo — północna część oddz. 123.
2. (43) Puszcza Bukowa, L-ctwo Osetno — oddz. 60.
3. (38) Puszcza Bukowa, L-ctwo Osetno — oddz. 60.
4. (96) Zwoleń, L-ctwo Miodne — oddz. 130.
5. (35) Beskid Śląski, nad dopływem Czarnej Wiselki, w pobliżu drogi na Kubalonkę.
6. (87) Zwoleń, L-ctwo Miodne — oddz. 130.
7. (94) Puszcza Bukowa, L-ctwo Kołowo — oddz. 134.
8. (97) Beskid Śląski, stok nad Kopydłem, w pobliżu toru kolejowego w Głębcach.
9. (99) Rezerwat Lipce Reymontowskie N-ctwo Rogów.
10. (98) Rezerwat Lipce Reymontowskie N-ctwo Rogów.
11. (54) Rezerwat Lipce Reymontowskie N-ctwo Rogów.
12. (53) Sudety, Góry Kamienne, w pobliżu szczytu Rogowca.

ULOTETUM CRISPAE OCHSNER 1928

Zespół ten znajdowano zwykle na młodych drzewach bukowych, gdzie tworzył inicjalne stadium sukcesji. Poduszkowate, zwykle żółto-zielone darnie *Ulotula ulophylla* osiedlają się chętnie na nagiej korze buka, często w miejscu pęknięć lub wybrzuszeń, gdzie w towarzystwie *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Hypnum cupressiforme* są pierwszymi osiedlającymi się epifitami.

Zespół *Ulotetum crispae* nie występuje często na korze buka, związany jest raczej z młodymi drzewami w I—II klasie wieku. Jakkolwiek *Ulotula ulophylla* jest gatunkiem charakterystycznym dla tego zespołu, ze względu na specyficzną budowę darni zajmuje niewielką powierzchnię. Gatunkami dominującymi są liczne wątrobowce, jak: *Metzgeria furcata*, *M. furcata* var. *ulvula*, *Radula complanata*, *Frullania dilatata*, często występują tu darnie *Pterigynandrum filiforme* i *Leucodon sciurioides*. W omówionym zespole zarysowuje się grupa gatunków stanowiąca zapewne stadium przejściowe do zbiorowiska *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum*.

Podczas prowadzonych obserwacji zespół ten spotykałam kilkakrotnie na terenie Tatr, Bieszczadów, Beskidu Śląskiego (tu udział gatunków towarzyszących był bardzo duży). Najbardziej ubogi w gatunki zespół *Ulotetum crispae* występuje na bukach w lasach mieszanych nad Jeziorem Żarnowieckim, gdzie gatunkiem panującym jest *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*.

Barkman (1958) w zespole tym wyróżnił trzy warianty, które uprzednio opisane zostały przez wielu autorów pod różnymi synonimami

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 6

Ulotetum crispae

1. (104) J. Żarnowieckie — buk na skraju lasu.
2. (105) J. Żarnowieckie — wschodni brzeg jeziora.
3. (8) Tatry — Dolina Strążyska.
4. (5) Tatry — Dolina Białego.
5. (46) Beskid Śląski — Dolina Białej Wisłki.
6. (9) Tatry — Dolina Strążyska.
7. (58) Bieszczady — Południowo-zachodni stok Wyżyny Stuposiańskiej.
8. (64) Bieszczady — zbocze Działu w pobliżu Solinki.
9. (6) Tatry — Dolina ku Dziurze.

ZBIOROWISKO *HOMALIA TRICHOMANOIDES-ISOTHECIUM VIVIPARUM*

Zbiorowisko to jest bardzo jednolite w swym składzie gatunkowym. Znajdowano prawie czyste jego płaty o powierzchni do 100 dcm² z bardzo niewielką domieszką *Brachythecium velutinum*, *Hypnum cupressiforme*, często z większym udziałem wątrobowców, jak *Metzgeria pubescens* i *Metzgeria furcata*.

Rozwija się ono szczególnie dobrze w miejscach zacienionych, nad potokami, gdzie jest znacznie większa wilgotność, głównie u nasady pnia.

Barkman wydziela nawet subzwiązek *Homalion* z gatunkami wyróżniającymi *Homalia trichomanoides* i *Isothecium viviparum* jako bardziej hygrofityczny i występujący u nasady drzew. Omawiane zbiorowisko w postaci najbardziej typowej występuje w Górach Świętokrzyskich i Beskidzie Śląskim.

Darnie *Homalia trichomanoides* budujące płaty tego zbiorowiska są gatunkiem charakterystycznym dla związku *Anomodontion Europaeum*, a występujący tu *Zygodon viridissimus* — dla rzędu *Neckeretalia Pumilae*.

Można przypuszczać, że w wielu przypadkach zbiorowisko to stanowi stadium przejściowe do zespołu *Anomodonteto Leucodontetum* Wiśn. 1930, który zajmuje wyższe partie pnia i rozwija się na drzewach starszych.

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 7

Zbiorowisko *Homalia trichomanoides*-*Isothecium viviparum*

1. (28) Góry Świętokrzyskie — przy Czosnkowej Drodze.
2. (29) Góry Świętokrzyskie — również w pobliżu Czosnkowej Drogi.
3. (108) Rozewie.
4. (55) Beskid Śląski — przy drodze na Kubalonkę.
5. (106) Rozewie — 100 m od morza.
6. (31) Góry Świętokrzyskie — północny stok Łysicy.
7. (19) Babogórski Park Narodowy — w pobliżu Hali Czarnej.
8. (32) Góry Świętokrzyskie — północny stok Łysicy.
9. (49) Beskid Śląski — Dolina Białej Wisłki.

ZBIOROWISKO *ISOTHECIUM VIVIPARUM*-*LEUCODON SCIUROIDES*

Omawiane zbiorowisko jest niejednorodne, występują w nim aż 24 gatunki roślin będących w I i II klasie stałości. Jest ono ubogie w gatunki, szczególnie w północnej części kraju, jak Wolin, okolice Łeby, Jeziora Żarnowieckiego, czy w N-ctwie Zwolen. W kształtowaniu się tego zbiorowiska na tych terenach główną rolę odgrywają wątrobowce, duży jest również udział porostów. Występujące tu gatunki nie przekraczają na ogół na powierzchni pnia wysokości 2 m, tylko darnie *Leucodon sciuroides* i *Frullania dilatata* sięgają znacznie wyżej.

Na terenie Beskidu Śląskiego, Tatr, Babiej Góry, Gorców, obok panujących darni *Isothecium viviparum* i *Leucodon sciuroides* duży udział w tworzeniu zbiorowiska mają darnie *Pterigynandrum filiforme* i *Leskea nervosa*. Jakkolwiek w zbiorowisku tym występują 33 gatunki roślin, to udział ich w procesie porastania pni buków nie jest duży,

wiele z nich to gatunki pojawiające się w zdjęciach zupełnie sporadycznie. Większość zanotowanych w zdjęciach gatunków występuje dość często na korze drzew liściastych w całej Polsce.

Być może, że zbiorowisko to stanowi bardzo zubożałe stadium prowadzące do zespołu *Anomodonteto-Leucodontetum*, co na pewno wyjaśni dokładniejsza analiza tego zbiorowiska.

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 8

Zbiorowisko *Isothecium viviparum*-*Leucodon sciuroides*

1. (16) Babiogórski Park Narodowy — nad Markowym Potokiem.
2. (57) Beskid Śląski, Góra Bukowa, południowo-wschodnia strona stoku.
3. (27) Gorce — Rezerwat Orkana.
4. (56) Beskid Śląski, Góra Bukowa w pobliżu szczytu.
5. (10) Tatry — stok Wielkiego Kopieńca.
6. (74) Pieniny — południowo-wschodni stok Sokolicy.
7. (50) Beskid Śląski, stok nad Kopydłem w pobliżu toru kolejowego w Głębcach.
8. (95) Zwolen, L-ctwo Miodne.
9. (119) Wolin — Międzyzdroje.
10. (110) Okolice Łeby, buk przydrożny w pobliżu stacji kolejowej Steknica.
11. (120) Wolin — w pobliżu Wisielki.
12. (103) Jezioro Żarnowieckie — na wschodnim brzegu.

NECKERETO-ISOTHECIETUM MYOSUROIDIS (BARKM. 1949)

BARKM. 1958

Zespół ten znajduje sprzyjające warunki rozwoju na korze buków. Duża ilość gatunków epifitycznych, bo aż 27, zanotowana w zdjęciach tego zespołu, opanowuje niekiedy całkowicie powierzchnię pnia. *Neckereto-Isothecietum myosuroidis* występuje bardzo pospolicie na korze buków w Tatrach, Gorcach, w Beskidzie Sądeckim, Zwierzyńcu k. Lublina. Powierzchnia zdjęć była bardzo różna: od 4—15 dm², zwykle dolny płat zdjęcia stanowiły darnie *Isothecium viviparum*, w górnej części dominowała *Neckera complanata* z udziałem *Leucodon sciuroides* i *Pterigynandrum filiforme*, rzadziej *Neckera crispa*.

Bardzo często obserwowano wysokie do 7—8 cm kołnierze darni *Neckera complanata* na wysokości pnia powyżej 12 m. Na jej powierzchni lub brzeżnych gałązkach rozwijają się plechy *Metzgeria furcata*, *M. furcata* var. *ulvula*, *Radula complanata*, *Frullania dilatata*, czasem *F. tamarisci*. Wspomniane wątrobowce migrują równie często na powierzchnię plech porostów np. *Lobaria pulmonaria*.

Zespół *Neckereto-Isothecietum myosuroidis* podawany jest w literaturze głównie z pni *Fagus*, *Carpinus*. Z terenu Holandii notowany przez Barkmana (1958), ze Szwecji podaje go Waldheim (1944); Hilitzer (1925) opisuje asocjację z *Isothecium viviparum* z Czech jako dominującą u nasady buków.

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 9

Neckereto-Isothecietum myosuroidis

1. (3) Tatry — Dolina Olczyskiego Potoku — buk pochylony nad wodą.
2. (1) Tatry — u wylotu Doliny Olczyskiego Potoku.
3. (4) Tatry — Dolina Białego.
4. (11) Tatry — północno-zachodni stok Wielkiego Kopieńca.
5. (24) Gorce — południowy stok Turbacza — w pobliżu schroniska.
6. (101) Zwierzyniec — w pobliżu wsi Tereszpól.
7. (102) Zwierzyniec — las mieszany koło leśniczówki Panasówka.
8. (71) Beskid Sądecki — Dolina Wielkiej Roztoki.

ANOMODONTETO-LEUCODONTETUM WIŚN. 1930

Omawiany zespół opisał po raz pierwszy Wiśniewski z Puszczy Białowieskiej, gdzie występuje na wszystkich drzewach liściastych z wyjątkiem *Betula verrucosa*. W zależności od gatunku drzewa różna jest liczba i rozwój poszczególnych gatunków epifitycznych. Na korze *Carpinus betulus* gatunkiem dominującym jest *Leucodon sciuroides*, a na *Acer platanoides* i *Fraxinus excelsior* dominują darnie *Anomodon viticulosus*.

Omawiany zespół występuje głównie na drzewach starych (IV—VI klasa wieku), u nasady których panuje *Isothecium viviparum* (Fot. 7) i *Metzgeria conjugata*, tworząc zwarte i grube darnie. Ku górze liczba gatunków wyraźnie wzrasta i optimum rozwoju tego zespołu przypada na wysokości pnia 1—3 m; pokrycie kory jest prawie zupełne. Wiele gatunków mszaków wchodzących w skład tego zespołu zajmuje na drzewie często wysokość powyżej 12 m. Wiśniewski (1930) pisze, że w Białowieży zespół ten osiąga na lipach wysokość powyżej 20 m.

Anomodonteto-Leucodontetum charakteryzuje się występowaniem dość znacznej ilości wątrobowców. Poza licznie reprezentowanym tu rodzajem *Metzgeria*, dość znaczne powierzchnie kory opanowane są przez plechy *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Lejeunea cavifolia*, *Madotheca platyphylla*. Delikatne plechy *Lejeunea cavifolia* rozwijają się bardzo chętnie na powierzchni darni *Isothecium viviparum*, *Neckera complanata*, *Neckera pennata* (Fot. 8), *Leucodon sciuroides*. Na bukach rosnących w Bieszczadach, w Beskidzie Sądeckim, widziano zwarte plechy *Lejeunea cavifolia* na wysokości pnia 1,5—2 m bezpośrednio na korze buka; miały one wtedy znacznie ciemniejszą barwę, jak gdyby wzajemnie przerastały się. W zespole tym kilkakrotnie znajdowano duże plechy porostu *Lobaria pulmonaria* (Fot. 9), na którego powierzchni równie chętnie osiedlają się liczne gatunki wątrobowców.

Anomodonteto-Leucodontetum uważać można zapewne za zespół najczęściej występujący na korze naszych drzew liściastych.

Fot. 7, 8. Zespół *Anomodonteto-Leucodontetum* Wiśn. 1930; 7 — *Isotheicum viviparum* opanowuje nasadę pnia (Babiogórski Park Narodowy), 8 — Darń *Neckera pennata* (Tatry)

Photo 7, 8. *Anomodonteto-Leucodontetum* Wiśn. 1930 association; 7 — *Isotheicum viviparum* spreads on the base of the trunk (Babia Góra National Park), 8 — Patch of *Neckera pennata* (Tatra)

Fot. 9. Zespół *Anomodonteto-Leucodontetum* Wiśn. 1930;

a — *Lobaria pulmonaria* rosnąca na powierzchni darni; b — *Leskea nervosa*; c — *Frullania dilatata* na powierzchni plechy porostu; d — *Radula complanata*. (Gorce)

Photo 9. *Anomodonteto-Leucodontetum* Wiśn. 1930 association;

a — *Lobaria pulmonaria* growing on the surface of the patch; b — *Leskea nervosa*, c — *Frullania dilatata* on the surface of lichen thallus, d — *Radula complanata* (Gorce Mts)

Zespół ten notowany jest przez wielu autorów, jak np. Koppe (1937), Lippmaa (1935), Waldheim (1944), Sjögren (1961).

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 10

Anomodonteto-Leucodontetum

1. (2) Tatry — Dolina Olczyskiego Potoku, w pobliżu Jaszczurówki.
2. (25) Gorce — Rezerwat Orkana.
3. (21) Babiogórski Park Narodowy — w pobliżu Hali Czarnego.
4. (26) Gorce — Rezerwat Orkana.
5. (23) Gorce — południowy stok Turbacza, w pobliżu schroniska.
6. (17) Babiogórski Park Narodowy w pobliżu Markowego Potoku.
7. (61) Bieszczady — południowo-zachodni stok Małej Rawki.
8. (65) Bieszczady — zbocze Działu nad Solinką.
9. (69) Bieszczady — południowo-zachodni stok Fałowej.

ANTITRICHETUM CURTIPENDULAE FREY & OCHSNER 1958

Antitrichietum curtipendulae (Fot. 10) jest zespołem hygrofitycznym, występuje najchętniej na drzewach starych (IV—VI klasa wieku), gdzie pokrycie pnia wynosi często 100%, a rozwijające się wielopiętrowo

Fot. 10. Zespół *Antitrichietum curtispendulae* Frey & Ochsner 1926;
a — *Camptothecium sericeum*; b — *Pterigynandrum filiforme* (Beskid Śląski)

Photo 10. *Antitrichietum curtispendulae* Frey and Ochsner 1926 association;
a — *Camptothecium sericeum*; b — *Pterigynandrum filiforme* (Silesian Beskid Mts)

darnie mszyste gromadzą dużo wilgoci. Osiedla się chętnie w zagłębieniach kory, pęknięciach, śladach, po których spływa woda, oraz w miejscach niezbyt naświetlonych, stąd częste występowanie tego zespołu na stronie północnej i północno-wschodniej, gdzie wahania wilgotności wydają się być nie tak gwałtowne.

Barkman (1958) uważa północną i północno-zachodnią stronę drzewa jako najlepszą dla rozwoju tego zespołu. Ștefureac (1941) podaje zespół *Antitrichietum curtispendulae* z Rumunii również ze strony północnej i północno-zachodniej drzew, gdzie był obserwowany na starych bukach często powyżej wysokości 3 m.

Zdjęcia zamieszczone w tabeli tego zespołu wykonano na różnych stronach drzewa na wysokości pnia 1—1,5 m, ale zwykle zespół ten występował w wyższych partiach drzewa do wysokości 6—7 m. W omawianym zespole dadzą się prześledzić pewne jego stadia rozwojowe.

Stadium inicjalne tworzą gatunki: *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana*, *Metzgeria furcata*, *M. furcata* var. *ulvula*, *Radula complanata* i *Hypnum cupressiforme*, których plechy przylegają ściśle do powierzchni kory. W następnym stadium gatunkami dominującymi są: *Camptothecium sericeum*, *Isothecium viviparum*, *Leucodon sciuroides*, *Leskea nervosa*; tworzą one zwarte, często wzajemnie przerastające się darnie. Optimum rozwoju tego zespołu przypada na moment pojawienia się,

obok wymienionych już gatunków, gałązek *Antitrichia curtipendula*, której żółtozielone darnie zbierano często w górnych partiach pnia na wysokości 4—6 m. Gatunek ten wraz z *Pterigynandrum filiforme*, *Frullania dilatata*, *Frullania tamarisci*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata* zajmuje najwyższą wysokość na strzale drzew.

W skład zespołu *Antitrichietum curtipendulae* wchodzi najwięcej gatunków roślin epifitycznych. Tak np. zdjęcie 12, o powierzchni 15 dcm² na stoku Wielkiego Kopieńca w Tatrach miało 16 gatunków mszaków; zdjęcie 48, z Doliny Białej Wisёлki w Beskidzie Śląskim — 13, choć powierzchnia zdjęcia wynosiła zaledwie 6 dcm². Występowanie tak dużej liczby osobników na stosunkowo niewielkiej powierzchni zawdzięczają gatunki epifityczne swej ogromnej żywotności i ekspansji.

Zespół ten spotykano na korze wielu buków: w Tatrach, Górcach, Beskidzie Śląskim, na Babiej Górze, w Puszczy Bukowej pod Szczecinem, jakkolwiek nie zawsze z pełną listą charakterystycznych dlań gatunków. Wydaje się, że zespół ten można uważać za charakterystyczny dla buków (po osiągnięciu pewnego wieku), których kora stwarza najlepsze siedlisko dla jego rozwoju, mimo że często pod wpływem różnych czynników rozwija się on tylko fragmentarycznie.

Zespół *Antitrichietum curtipendulae* podawany jest z różnych terenów w pracach bardzo wielu autorów, przykładem: Hilitzer 1925; Ochsner 1928; Stefureac 1941; Waldheim 1944; Krusenstjern 1945; Barkman 1958. W Holandii np. zespół ten rozwija się fragmentarycznie i jest ubogi w gatunki; często tworzy facje z *Metzgeria furcata* albo *Neckera complanata* (Barkman 1958).

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 11

Antitrichietum-curtipendulae

1. (14) Babiogórski Park Narodowy — przy drodze na stoku w okolicy Mokrego Stawku.
2. (41) Puszcza Bukowa, L-ctwo Glinna oddz. 25.
3. (15) Babiogórski Park Narodowy — na stoku w pobliżu Mokrego Stawku.
4. (13) Babiogórski Park Narodowy — stok w okolicy Mokrego Stawku.
5. (22) Gorce — południowy stok Turbacza.
6. (51) Beskid Śląski — stok nad Kopydłem, w pobliżu toru kolejowego w Głębcach.
7. (18) Babiogórski Park Narodowy — w pobliżu Markowego Potoku.
8. (42) Puszcza Bukowa, L-ctwo Glinna oddz. 25.
9. (40) Puszcza Bukowa, L-ctwo Glinna oddz. 21.
10. (12) Tatry — północno-zachodni stok Wielkiego Kopieńca.
11. (52) Beskid Śląski — Dolina Białej Wisёлki.
12. (48) Beskid Śląski — Dolina Białej Wisёлki, południowa strona stoku.
13. (20) Babiogórski Park Narodowy — w pobliżu Hali Czarnej.

MADOTHECETO-LESKEETUM NERVOSAE (G A M S 1927) B A R K M. 1958

Zespół opisany po raz pierwszy przez G a m s a (1927) jako *Leucodontetum sciuroides* z terenu Walii.

Na korze buków występuje chętniej w miejscach bardziej wilgotnych, zacienionych; rozwija się bardzo bujnie na drzewach o próchniejącej korze, wtedy to wysokość darni mszystych dochodzi do 7—8 cm. Również większe są w takich warunkach plechy wątrobowców, wyniesione często na powierzchni mchów ku górze, lub wplątane wewnątrz darni.

Zespół *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Fot. 11, 12) — charakteryzuje duża liczba gatunków wzajemnie przerastających się, wśród których daje się zauważyć pewna warstwowość. Płaskie, ściśle przylegające do powierzchni kory darnie *Leskea nervosa* i *Pterigynandrum filiforme* z licznymi gatunkami wątrobowców stanowią jedną z warstw tego zespołu. W budowie drugiej warstwy dominują gatunki większe, zajmujące na drzewie duże powierzchnie (w tym zespole na wysokości pnia 3—4 m), jak: *Leucodon sciuroides*, *Neckera complanata*, *Isothecium viviparum*, *Anomodon viticulosus* i *A. attenuatus*. Ten ostatni opanowuje zwykle dolną część pnia do wysokości 1—1,5 m; można by sądzić, że w wyższych partiach drzewa zastępują go *Pterigynandrum filiforme* i *Leskea nervosa*.

W tabeli tego zespołu zarysowuje się wariant z *Neckera complanata*, wyodrębnia się również grupa zdjęć z obecnością *Homalia trichomanoides* i druga z *Anomodon longifolius*. Oba te gatunki opanowują przede wszystkim nasadę i niższe części pni drzew; być może, że stanowią one jakieś stadium przejściowe do zespołu *Anomodonteto-Isotheciutum* (L i p p m a a 1935).

Zespół ten obserwowano w Polsce na wielu stanowiskach w Tatrach, Bieszczadach, Pieninach, Beskidzie Śląskim, Beskidzie Sądeckim, w Górach Świętokrzyskich, w Zwierzyńcu k. Lublina. Niejednokrotnie pokrywał litym kożuchem pnie buków do wysokości 3—4 m. Wydaje się, że znajduje on tu dobre warunki dla swego rozwoju, i utrzymuje się długo na korze drzew.

Według B a r k m a n a (1958) zespół ten osiąga na strzale wysokość od 0,5 do 2—3 m i występuje na różnych gatunkach drzew, jak: *Populus nigra*, *Tilia cordata*, *Liliodendron tulipifera*, *Quercus robur*, *Q. sessiliflora*, a bardzo słabo jest wykształcony na *Castanea*. S a p e h i n (1911) wymienia szereg gatunków charakterystycznych dla tego zespołu z lasów dębowo-bukowych Półwyspu Krymskiego.

Fot. 11, 12. Zespół *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Gams 1927) Barkm. 1958;
Fot. 11: a — *Leucodon sciuroides*; b — *Leskea nervosa*; c — *Pterigynandrum filiforme*.
(Babiogórski Park Narodowy)

Fot. 12: a — porost *Nephroma resupinata* for. *rameum* rosnący na powierzchni darni;
b — *Anomodon attenuatus*. (Beskid Sądecki)

Photo 11, 12. *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Gams 1927) Barkm. 1958
association;

Photo 11: a — *Leucodon sciuroides*; b — *Leskea nervosa*; c — *Pterigynandrum filiforme*
(Babia Góra National Park)

Photo 12: a — lichen *Nephroma resupinata* for. *rameum* growing on surface of a patch;
b — *Anomodon attenuatus* (Sącz Beskid Mts)

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH TABELI 12

Madotheceto-Leskeetum nervosae

1. (7) Tatry — Dolina Strążyska.
2. (75) Pieniny — południowo-wschodni stok Sokolicy.
3. (67) Bieszczady — południowo-zachodni stok Falowej.
4. (100) Zwierzyniec — w okolicy leśniczówki Panasówka.
5. (59) Bieszczady — południowo-wschodni stok Wyżyny Stuposiańskiej.
6. (73) Pieniny — południowo-wschodni stok Sokolicy.
7. (66) Bieszczady — zbocze Działu w pobliżu Solinki.
8. (33) Góry Świętokrzyskie — przy Czosnkowej Drodze.
9. (30) Góry Świętokrzyskie — północny stok Łysicy.
10. (47) Beskid Śląski — Dolina Białej Wisielki, buk pochylony nad wodą.
11. (68) Bieszczady — południowo-zachodni stok Falowej.
12. (63) Bieszczady — południowo-zachodni stok Małej Rawki.
13. (60) Bieszczady — południowo-wschodni stok Wyżyny Stuposiańskiej, obok szosy Ustrzyki Górne — Ustrzyki Dolne.
14. (72) Beskid Sądecki — Dolina Wielkiej Roztoki, w pobliżu szlaku turystycznego na Przechybę.
15. (70) Beskid Sądecki — Dolina Wielkiej Roztoki, buk pochylony nad wodą.
16. (62) Bieszczady — południowo-zachodni stok Małej Rawki.

Tabela zbiorcza (13) — daje ogólny pogląd na zróżnicowanie florytyczne wyróżnionych jednostek fitosocjologicznych.

W skład wszystkich wymienionych zbiorowisk wchodzi 46 gatunków roślin epifitycznych. Liczba gatunków w poszczególnych zespołach waha się od 16 do 33.

Najbardziej odrębną, pierwszą grupę stanowią dwa zespoły, *Leucobryeto-Tetrarhizetum* i *Orthodicraneto-Plagiotheciellum*, dla których kora drzew nie jest dobrym siedliskiem. W zespołach tych przeważają zdecydowanie gatunki występujące na humusie, próchniejącym drewnie, u nasady drzew. Zespoły te są najuboższe w gatunki; liczba ich wynosi 16. Zespoły następnych grup są z reguły znacznie bogatsze.

Grupę drugą, przejściową, stanowią zespoły: *Bryeto-Aulacomnietum* i *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*, które od zespołów pierwszej grupy różnią wątrobowce epifityczne: *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*. Obok zespołu *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis* występuje w zespole *Melico-Fagetum* bardzo interesujące zbiorowisko z *Dicranoweisia cirrata*, swoiste dla terenów Wolina i Puszczy Bukowej pod Szczecinem.

Trzecią, już prawdziwie epifityczną grupę stanowią cztery zespoły i dwa zbiorowiska, z gatunkami wspólnymi: *Metzgeria furcata* var. *ulvula*, *Leucodon sciuroides*, *Pterigynandrum filiforme*, *Leskea nervosa*, *Zygodon viridissimus*, *Neckera complanata*. Do tej grupy zaliczam: pionierski zespół epifityczny *Ulotetum crispae*, słabo zróżnicowane zbiorowiska *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum* oraz *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*. Wśród pozostałych zespołów najslabiej wykształcony jest zespół *Neckereto-Isothecietum myosuroidis*.

Grupy gatunków interesujące ze względu na swą rolę fitosocjologiczną wyodrębniają się w następujących zespołach:

W *Anomodonteto-Leucodontetum* i *Madotheceto-Leskeetum nervosae* poza gatunkami różniącymi je występują gatunki wspólne: *Anomodon viticulosus*, *A. viticulosus* var. *Rugelii*, *Homalia trichomanoides*, *Madotheca platyphylla*, *Anomodon attenuatus*.

W zespole *Antitrichietum curtipendulae* wyodrębniają się również swoiste gatunki: *Antitrichia curtipendula*, *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana*, *Camptothecium sericeum*, czasem *Frullania tamarisci*.

Trzy ostatnie zespoły wydają się występować najczęściej na korze buka. One to nadają panującej na bukach roślinności epifitycznej charakter trwały. Gatunki budujące te zespoły tworzą bowiem w końcowym etapie porastania niejednokrotnie zwarte, czyste darnie, utrzymujące się na korze opanowanego drzewa do końca jego życia.

7. SUKCESJA ZBIOROWISK

Na podstawie przeprowadzonej analizy zbiorowisk epifitycznych widać, że różnią się one nie tylko swym składem florystycznym, lecz także rozprzestrzenieniem, oraz że każdy z zespołów leśnych zarówno *Melico-Fagetum*, jak i *Fagetum carpaticum* wywiera na rozwój tej roślinności swoisty wpływ.

Duża różnorodność gatunków występująca na pniu buka i ich swoista dynamika rozwoju stwarzają warunki do powstawania na korze jednego drzewa kilku zbiorowisk epifitycznych. Ciąg sukcesyjny rozwoju tych zbiorowisk obserwować można od pierwszych osiedlających się gatunków o małych zdolnościach konkurencyjnych do form silnych, o dużej ekspansji tworzących zwarte darnie mszyste i zespoły epifityczne.

W procesie porastania powierzchni kory buków wyodrębniają się poszczególne zespoły i zarysowuje się wzajemna między nimi zależność. W prowadzonych badaniach uwzględniono w takim samym stopniu roślinność przy nasadzie drzewa, jak i na pniu. W ten sposób na nagich korzeniach pełzających wśród skał, lub pokrytych warstewką humusu wyróżniono zespoły mszyste, które zupełnie nie obrazują stosunków panujących wśród roślinności epifitycznej buków. Gatunki wchodzące w skład tych zespołów są często zupełnie przypadkowe, ich obecność tłumaczyć można specyficznymi warunkami, w jakich rośnie drzewo. Na przykład buki przydrożne i mocno nasłonecznione, buki występujące na skalistym podłożu, bądź okazy o butwiejącej korze, mają czasem zupełnie nieoczekiwane gatunki u nasady pnia.

Wśród wyróżnionych zespołów dwa: *Leucobryeto-Tetraphidetum* i *Orthodicraneto-Plagiotheciellatum*, występują na humusie, na powierzchniowych korzeniach, na butwiejących miejscach nasady pni. Jakkolwiek sporadycznie dadzą się one na bukach obserwować, nie charakteryzują zupełnie roślinności epifitycznej tego drzewa. Nieliczne tylko gatunki mszaków, jak: *Dicranum montanum*, *Hypnum cupressiforme*, *Metzgeria furcata* var. *ulvula* występują w wyższych partiach pnia. Pojawienie się w zagłębieniach kory plech wątrobowców i kępek *Bryum capillare* var. *flaccidum* stanowi stadium przejściowe prowadzące do zespołu *Bryeto-Aulacomnietum*.

Wśród gatunków towarzyszących tego zespołu jest duży udział plech wątrobowców oraz darni *Dicranum montanum*. Prowadzi to do różnicowania się na powierzchni pnia zespołu epifitycznego *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*, który obserwowano na starych drzewach (V, VI kl. wieku) najczęściej w Puszczy Bukowej i rezerwacie Lipce Reymontowskie.

Bardzo interesujące jest zbiorowisko *Dicranoweisia cirrata*, notowane na terenie Wolina i Puszczy Bukowej. Związane jest to z rozmieszczeniem gatunku *Dicranoweisia cirrata*, który występuje tylko w zachodniej i północnej części kraju.

Wydaje się, że zbiorowisko to występować może równocześnie obok zespołu *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*, ale cechuje je większa ekspansja, być może na skutek masowego wytwarzania rozmnózek przez darnie *Dicranoweisia cirrata*.

Kształtowanie się zespołu *Ulotetum crispae*, który porasta młode drzewa buków, poprzedza często występowanie niewielkich skupień wątrobowców: *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, rozrzuconych wśród kędzierzawych darni *Uloa ulophylla*, z dość znacznym udziałem gatunków towarzyszących.

Niejednokrotnie u nasady drzewa, którego pień pokrywa omawiany zespół, rozwijają się zbiorowiska: *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum*, oraz *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*.

W warunkach wyjątkowo sprzyjających rozwojowi roślinności epifitycznej zbiorowiska te mogą być nawet pionierskimi. Gałązki *Isothecium viviparum* czy błyszczące darnie *Homalia trichomanoides* są często pierwszymi osiedlającymi się mszakami. Z czasem pokrywają zupełnie nasadę pnia, gdy w wyższych partiach drzewa rozwijają się już nowe zespoły epifityczne.

Wydaje się, że rozwoju pierwszych zbiorowisk na nagiej powierzchni pnia nie da się wyjaśnić w jakiś ogólny sposób. Przyczyny bowiem porastania w każdym przypadku mogą być jak najbardziej różnorodne (korzystne warunki siedliskowe, atmosferyczne, obecność w sąsiedztwie żywotnych darni itp.).

Występowanie na powierzchni pnia wymienionych zbiorowisk stanowi zapewne stadium przejściowe do zespołów: *Neckereto-Isothecietum myosuroidis* i *Anomodonteto-Leucodontetum*, które występują najczęściej i są zespołami panującymi nie tylko na korze buków, ale i innych drzew liściastych (klon, jawor). W zespołach tych największą powierzchnię zajmują darnie *Neckera complanata* i *Leucodon sciuroides*, one też dominują w wyższych częściach pnia.

Wnikanie wewnątrz darni omawianych zespołów gałązek *Antitrichia curtipendula*, *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana*, czy błyszczących płatów *Camptothecium sericeum* wskazuje na tworzenie się bardzo interesującego zespołu *Antitrichietum curtipendulae*. Zespół ten uważać można za charakterystyczny dla drzew bukowych, obserwujemy go na różnych stanowiskach w Polsce: od Puszczy Bukowej poprzez Beskidy aż do Tatr, jakkolwiek nie zawsze występuje on u nas z pełną listą charakterystycznych dlań gatunków.

Zespoły epifityczne różnicują się na powierzchni pnia również w zależności od zróżnicowania siedliska, stąd taka różnorodność gatunków, związana z wiekiem drzewa i charakterem kory.

Często obok panującego zespołu *Antitrichietum curtipendulae*, czy *Anomodonteto-Leucodontetum* w miejscach pęknięć o próchniejącej korze pojawiają się gałązki *Madotheca platyphylla*, *M. laevigata*, kępki *Bryum capillare* var. *flaccidum*. Gatunki te stanowią stadium przejściowe do zespołu *Madotheceto-Leskeetum nervosae*, w którym *Leskea nervosa* jest gatunkiem panującym i obok *Pterigynandrum filiforme* osiedla się najwyżej na pniu drzewa.

Zespół ten znaleźć można głównie na drzewach starych, chorych, których kora próchnieje i całymi płatami daje się odrywać lub odpada; jest to już jak gdyby degradacja siedliska epifitów. Można przypuszczać, że zespół *Madotheceto-Leskeetum nervosae* w wielu wypadkach jest ostatnim zespołem epifitycznym na korze buka.

W zależności od wieku drzewa i warunków środowiskowych możemy stwierdzić równoczesne występowanie nawet kilku zespołów epifitycznych na korze jednego drzewa (np. Babiogórski Park Narodowy, Tatry). Wtedy to u nasady pnia występuje zbiorowisko *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*, wyżej zespół *Anomodonteto-Leucodontetum*; z wysokości pnia 3—4 m zbierano gałązki *Antitrichia curtipendula* i tu właśnie rozwija się często zespół *Antitrichietum curtipendulae*.

Obserwacje nad przebiegiem sukcesji zbiorowisk epifitycznych, wzajemnych między nimi zależności i ich tendencji rozwojowych są bardzo trudne, wymagają bowiem żmudnych obserwacji i długiego okresu czasu; procesy te zachodzą bowiem bardzo powoli.

Załączony diagram (ryc. 3) odtwarza częściowo przebieg zachodzących tu zmian. Zrobiono go na podstawie własnych kilkuletnich obserwacji prowadzonych zarówno nad roślinnością epifityczną buka, i innych gatunków drzew (Mickiewicz 1958), jak i na powierzchniach doświadczalnych, założonych w marcu 1961 r. w rezerwacie Lipce Reymontowskie k. Rogowa.

Również na podstawie wyróżnionych tu zbiorowisk można sądzić o występowaniu różnic wśród roślinności epifitycznej zespołu *Melico-Fagetum* i *Fagetum carpaticum*.

Roślinność nadrzewna występująca w zespole *Melico-Fagetum* jest znacznie uboższa; maksymalna liczba gatunków w zdjęciu wynosi w Puszczy Bukowej 15, na Wolinie 14. Ekspansja gatunków i wzrost darni są słabsze, a zbiorowiska epifityczne bardziej jednorodne, często rozwijające się tylko fragmentarycznie. Znacznie bardziej zróżnicowaną roślinność epifityczną znajdujemy w zespole *Fagetum carpaticum*. Na powierzchni zdjęć wykonanych na bukach Babiogórskiego Parku Narodowego liczba gatunków wynosiła 26, w Tatrach 23. Ta duża różnorodność uwarunkowana jest zapewne w dużej mierze klimatem górskim, który stwarza szczególnie dogodne warunki dla rozwoju tej roślinności.

8. ZESTAWIENIE WYNIKÓW

Badania nad roślinnością epifityczną przeprowadzone w ciągu czterech sezonów wegetacyjnych 1958—1962 na 420 drzewach *Fagus silvatica* w zespołach leśnych *Melico-Fagetum* i *Fagetum carpaticum* dostarczyły następujących wyników:

1. Liczba wszystkich mszaków zebranych na bukach wynosi 103 gatunki i 11 odmian, w tym właściwych epifitów 49 gatunków i 10 odmian.

2. Mszaki epifityczne osiedlają się chętniej i wcześniej w miejscach osłoniętych, wilgotnych, na drzewach niskopiennych, rozgałęzionych, starych, chorych, o odstającej, spękanej korze, występujących na niewłaściwym lub zdegradowanym siedlisku.

3. Mszaki epifityczne cechuje ogromna łatwość rozmnażania wegetatywnego, co wiąże się ze swoistymi warunkami wegetacji, które nie sprzyjają powstawaniu sporogonów. Wśród tych gatunków obserwować można ogromną różnorodność w budowie i sposobie powstawania gemm, budowie liści, chwytників, w tworzeniu darni.

4. Wśród 59 właściwych gatunków epifitycznych wydzielono 4 grupy w zależności od sposobów rozmnażania: 39 gatunków (66%) ze sporogonami, 11 (18,6%) głównie z rozmnóżkami tworzących sporogony bardzo rzadko, 6 gatunków (10,2%) wyłącznie z rozmnóżkami, 3 gatunki (5,1%) bez żadnych specjalnie przystosowanych organów rozmnażania.

5. W procesie zasiedlania powierzchni kory pnia przez roślinność epifityczną wyróżniono trzy stadia:

a) stadium początkowe występujące na bukach młodych, w którym dominują liczne gatunki skorupiastych porostów, jak: *Graphis scripta*, *Pyrenula nitida*, gatunki z rodzaju *Pertusaria*, wątrobowców: *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, oraz niewielkie darnie mchów liściastych, jak: *Ulota ulophylla*, *Pterigynandrum filiforme*, *Dicranum montanum*; pierwsze gatunki roślinności nadrzewnej osiedlają się najszybciej na spękanej, zniekształconej korze, tworząc pionierski zespół epifityczny *Ulotetum crispae*.

b) stadium przejściowe, w którym występuje już duże zróżnicowanie gatunkowe, duża dynamika i wzajemna konkurencja; na powierzchni kory panują gatunki o dużych rozmiarach, jak: *Homalia trichomanoides*, *Isothecium viviparum*, *Neckera complanata*; pionierskie gatunki wątrobowców przemieszczają się ku górze, bądź rozwijają na powierzchni darni mszystych; w tym stadium najczęściej występuje zbiorowisko *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum* oraz zespół *Neckereto-Isothecietum myosuroidis*.

c) stadium końcowe, w którym wyraźnie zaznacza się dominowanie darni mszystych kilku zaledwie gatunków, które litym płatem porastają pnie drzew, jak: *Leucodon sciuroides*, *Homalia trichomanoides*, gatunki z rodzaju *Neckera* i *Anomodon*. W tym stadium porastania panują zespoły: *Anomodonteto Leucodontetum*, *Antitrichietum curtispendulae*, czasem występuje tu porost *Lobaria pulmonaria*, lub gatunki z rodzaju *Parmelia*. Zmiany zachodzące w procesie zasiedlania powierzchni pnia przez roślinność epifityczną są bardzo powolne, uzależnione od wpływu całego szeregu czynników i wymagają długich obserwacji.

6. Stwierdzono różnice pomiędzy zbiorowiskami epifitycznymi występującymi na buku w zespole *Melico-Fagetum* i w *Fagetum carpaticum*. Różnice te dotyczą zarówno samych zbiorowisk mszystych, jak i ich składu gatunkowego:

a) Wyróżniono trzy zespoły oraz dwa zbiorowiska, które występują na korze buka zarówno w zespole *Melico-Fagetum*, jak i *Fagetum carpaticum*. Są to zespoły: *Ulotetum crispae* Ochsner 1928, *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis* Wiśn. 1930, *Antitrichietum curtispendulae* Frey & Ochsner 1926, oraz zbiorowiska: *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum*, *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*.

Wymienione zespoły i zbiorowiska epifityczne wprawdzie notowane są w obydwu zespołach buka, ale w *Fagetum carpaticum* są one bardzo częste, rozwijają się bardzo bujnie, tworzą wysokie lite darnie; na terenie Wolina, Łeby, Rozewia udział gatunków epifitycznych jest

mniej, darnie nie opanowują tak dużych powierzchni kory, a zbiorowiska rozwijają się często fragmentarycznie.

b) Wyróżniono trzy zespoły epifityczne i jedno zbiorowisko występujące tylko na terenie Sudetów, Wolina, Puszczy Bukowej, okolic Leby, a więc na obszarach, gdzie buk na naturalnych siedliskach zaliczany jest do zespołu *Melico-Fagetum*. Są to zespoły: *Leucobryeto-Tetraphidetum* Barkm. 1958, *Bryeto-Aulacomnietum* Barkm. 1958, *Orthodicraneto-Plagiothecietum* Barkm. 1958 i zbiorowisko *Dicranoweisia cirrata* o charakterze zachodnim.

c) Do zespołów epifitycznych dominujących w *Fagetum carpaticum* zaliczono: *Anomodonteto-Leucodontetum* Wiśn. 1930, *Neckereto-Isothecietum myosuroidis* (Barkm. 1949) Barkm. 1958, *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Gams 1927), (Barkm. 1958).

7. Wśród wyróżnionych 9 zespołów i 3 zbiorowisk występuje sukcesja, wywołana wzajemnym przenikaniem zespołów nasady pnia z pionierskimi gatunkami wątrobowców: *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, co prowadzi do powstania pierwszego właściwego zespołu epifitycznego *Ulotetum-crispae*.

Zespół *Anomodonteto-Leucodontetum* o maksymalnym pokryciu i dużym udziale gatunków powstaje różnokierunkowo ze zbiorowisk *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum* i *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*.

Ostatnim etapem sukcesji zbiorowisk i jej kresem są prawdopodobnie zespoły: *Antitrichietum curtispendulae* i *Madotheceto-Leskeetum nervosae*, występujące na starych, chorych, obumierających drzewach.

8. Gatunki mszaków wchodzące w skład zespołów i zbiorowisk epifitycznych znalezionych na pniach *Fagus silvatica* występują także na korze innych drzew liściastych (jawor, klon, dąb).

9. Na podstawie obserwacji nad występowaniem mszaków na pniu w zależności od strony świata, stwierdzić można, że nie ma pod tym względem określonej prawidłowości. Często wprawdzie obserwowano bujniejszy rozwój roślinności epifitycznej na stronie północnej lub północno-zachodniej, lecz związane jest to zapewne z wyrównanym poziomem wilgotności, bowiem duże jej wahania i nasłonecznienie nie sprzyjają osiedlaniu się mszaków.

9. WYKAZ GATUNKÓW

Załączona lista obejmuje stanowiska wszystkich gatunków mszaków, znalezionych przeze mnie na pniach buka lub korzeniach.

Ogółem zanotowano 103 gatunki i 11 odmian, w tym 49 gatunków i 10 odmian właściwych epifitów.

Kilkanaście gatunków zostało tu znalezionych zupełnie przypadkowo, nie mają one żadnego wpływu na charakter zbiorowisk epifitycznych. Należą tu np. *Pohlia nutans*, *Rodobryum roseum*, *Hylocómium splendens*, liczni przedstawiciele rodzaju *Mnium*, *Polytrichum*, *Plagiothecium*. Są to gatunki dna lasu, które tylko sporadycznie znaleźć można na pokrytych humusem korzeniach buka.

Daje się tu również wydzielić grupa gatunków występująca z reguły u nasady drzew. Opanowują one zwykle dolne partie pnia lub obnażone korzenie, nie przekraczając na pniu wysokości 60—80 cm. Tu można by zaliczyć: *Heterophyllum Haldanianum*, *Erythrophyllum rubellum*, *Dolichotheca*, *Seligeri*, *Hypnum cupressiforme*, *H. cupressiforme* var. *lacunosum*, *H. cupressiforme* var. *ericetorum* i liczne gatunki z rodzaju *Brachythecium*.

Być może, że rozwojowi ich u nasady pnia sprzyja większa wilgotność i zacienienie, a w partiach wyższych nie wytrzymują one konkurencji z gatunkami bardziej przystosowanymi do epifitycznego trybu życia.

Kilka gatunków i odmian rzadkich na terenie Polski zebrano na nie notowanych dotąd stanowiskach; są to: *Metzgeria fruticulosa*, *Zygodon viridissimus*, *Z. viridissimus* subsp. *dentatus*, *Lescuraea mutabilis*, *Dicranoweisia cirrata*, *Frullania tamarisci*, *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana*.

Lista gatunków została ułożona według systemu przyjętego przez B. Szafrana (1957, 1961) i K. Müllera (1956/57).

Objaśnienie skrótów

B.	—	Bieszczady
B. P. N.	—	Babiogórski Park Narodowy
B. Śl.	—	Beskid Śląski
B. S.	—	Beskid Sądecki
G.	—	Gorce
G. S.	—	Góry Świętokrzyskie
J. Ż.	—	Jezioro Żarnowieckie
L.	—	Rezerwat Lipce Reymontowskie, N-ctwo Rogów
Ł.	—	Łeba
P.	—	Pieniny
P. B.	—	Puszcza Bukowa k. Szczecina
R.	—	Rozewie
S.	—	Sudety
T.	—	Tatry
W.	—	Wolin
Z.	—	Zwoleń (L-ctwo Miodne, Puszcza Kozienicka)
Zw.	—	Zwierzyniec

Lista gatunków

Georgia pellucida Rab.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Leucobryeto-Tetraphidetum*, znaleziony na próchniejących korzeniach.

S.: Góry Kamienne pod Szczytem Rogowca, Góry Sowie — Bukowa Polana, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Glinna.

Catharinea undulata (L.) Web. et Mohr.

U nasady buków w miejscach z obecnością humusu.

B.: Zbocze Działu w pobliżu Solinki; R.; G. S.: północny stok Łysicy.

Polytrichum alpinum L.

Na wilgotnym humusie u nasady drzew.

T.: Dolina Olczyskiego Potoku; S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna w pobliżu Szklarskiej Poręby.

Polytrichum attenuatum Menz.

Na pokrytych humusem korzeniach.

S.: Góry Kamienne w pobliżu Rogowca; G. Sowie — NW stok Słonecznej, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Kołowo.

Ditrichum homomallum (Hedw.) Hampe

Na wilgotnej ziemi u nasady drzew.

B.: zbocze Działu nad Solinką; S.: Góry Kamienne — stok Rogowca; G. Sowie — NW stok Słonecznej, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Kołowo oddz. 134.

Ceratodon purpureus (L.) Brid.

Występuje czasem na pokrytych humusem korzeniach.

S.: Góry Sowie — pod szczytem Słonecznej.

Dicranoweisia cirrata Lindb.

Gatunek występujący w zachodniej i północnej części kraju. Celiński (1962) zalicza go do grupy gatunków pseudoatlantyckich, z optimum występowania w zasięgu klimatu oceanicznego. Gatunek ten zbierano na korze buków z wysokości 3—4 m, tworzy on drobne i liczne darninki na skutek masowo wytwarzanych rozmnożeń. Razem z *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* tworzy interesujące zbiorowisko epifityczne.

P. B.: L-ctwo Kołowo, oddz. 123, 125, 134; W.: Międzyzdroje — w pobliżu szosy w kierunku Szczecina, lasy pod Wapnicą.

Dicranum montanum Hedw.

Gatunek wyróżniający dla rzędu *Dicranetalia* Barkm. (1958); również Wiśniewski (1930) podaje ten gatunek jako regionalnie charakterystyczny dla zespołu *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis*.

Występuje na większości obserwowanych stanowisk, w bardzo różnych warunkach; przy braku konkurencji innych gatunków epifitycznych zajmuje dość znaczną powierzchnię, bo do 30 dcm².

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnego, Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: Dolina Czarnej Wiselki, Dol. Białej Wiselki, stok nad Kopydłem, Bukowa Góra; G.: Rezerwat Orkana, stok Turbacza; T.: Dol. Strążyska, Dol. Olczyskiego Potoku, Droga pod Reglami; B.: zbocze Działu nad Solinką, SE stok Wyżyny Stuposiańskiej, SW stok Małej Rawki; G. S.: N stok Łysicy, obok Czosnkowej Drogi; B. S.: Dol. Wielkiej Roztoki; S.: Góry Kamienne — w pobliżu Rogowca, Góry Sowie — pod Kalenicą, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Kołowo, L-ctwo Osetno; W.: okolice Wiselki, Międzyzdrojów; Z.: L-ctwo Miodne; L.: Rezerwat Lipce Reymontowskie; Zw.: w pobliżu leśniczówki Panasówka.

Dicranum viride Lindb.

Darnie tego gatunku wraz z *Uloa ulophylla*, *Radula complanata* zajmowały czasem wysokość na pniu powyżej 3 m.

P. B.: L-ctwo Kołowo; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu nad Solinką.

Dicranum scoparium (L.) Hedw.

Występuje zwykle u nasady drzewa, rozwija się chętnie w rozwidleniach, pęknięciach i próchniejących miejscach pnia.

B. P. N.: nad Mokrym Stawkiem sporadycznie; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, Dol. Czarnej Wiselki przy drodze na Kubalonkę, zbierany z wys. 5 m; T.: Dol. Strążyska, Droga pod Reglami; G. S.: przy Czosnkowej Drodze; S.: Góry Kamienne na stoku Rogowca; G. Sowie — zbocze Kalenicy, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Kołowo; W.: w okolicy Międzyzdrojów, Wiselki, Wapnicy; R.: J. Ż.: wschodni brzeg Jeziora; L.: Rez. L. R.

Dicranum longifolium Ehrh.

Ciemnozielone darnie pokrywają pnie drzew, występując do wysokości 3—4 m; bardzo pospolity, czasem na próchniejącej korze.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnego, Markowego Potoku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, stok nad Kopydłem; G.: Rez. Orkana, S zbocze Turbacza; B.: zbocze Działu nad Solinką, SE stok Wyż. Stuposiańskiej, SW stok Małej Rawki; S.: G. Kamienne w pobliżu szczytu Rogowca, G. Sowie — S. stok Kalenicy; P. B.: L-ctwo Kołowo. for. *hamata* (Jur.) Moenkem.

T.: Dol. Strążyska.

Oxystegus cylindricus (Buch.) Hilp.

Obserwowany tylko w Bieszczadach, u nasady buków, na obnażonych korzeniach, na próchniejącym drewnie.

B.: zbocze Działu w pobliżu Solinki, SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej.

Tortella tortuosa (L.) Limpr.

Występuje chętnie w miejscach spływu wody, na próchniejącym drewnie u nasady licznych buków, często w towarzystwie hygrofilię gatunku *Bryum capillare* var. *flaccidum*.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej przy szlaku turystycznym; B. Śl.: Dol. Białej Wieleki; G.: S zbocze Turbacza; T.: Dol. ku Dziurze, Dol. Białego, Dol. Strążyńska, Dol. Olcz. Potoku, stok W. Kopyńca; P.: SE stok Sokolicy.

Erythrophyllum rubellum (Hoffm.) Lske.

U nasady drzew bardzo sporadycznie.

T.: Dol. Olczyskiego Potoku.

Tortula ruralis Ehrh.

Ten bardzo pospolity gatunek na piaszczystych, suchych miejscach występuje na pniu buka zupełnie przypadkowo, a to na przydrożnych drzewach pokrytych dużą ilością piasku utrzymującego się wśród bogatych darni mszystych.

W.: w pobliżu Wapnicy; Ł.: w pobliżu stacji kolejowej Steknica; B. Śl.: stok nad Kopydłem — na powierzchni darni *Madotheca platyphylla*.

Grimmia Hartmanii for. *propagulifera* Milde.

Na wilgotnym humusie u nasady buków.

S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna w pobliżu Szklarskiej Poręby razem z *Diplophyllum albicans*; B.: zbocze Działu nad Solinką — częsta na głazach, z których zapewne przechodzi na korzenie buka.

Pohlia nutans (Schreb.) Lindb.

Na pokrytych humusem korzeniach, pospolita.

GS.; S.; P. B.; W.; Z.; L.

Bryum capillare var. *flaccidum* Br. eur.

Występuje bardzo pospolicie, lecz nigdy masowo. Produkuje dość duże ilości rozmnózek, bardzo rzadko wytwarza sporogony. Występuje zwykle w niższej części pnia do wysokości 2—3 m, chętnie w miejscach butwiejących, o większej wilgotności.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Markowego Potoku — tu w darniach *Pterigynandrum filiforme* zbierano pojedyncze gałązki tego gatunku na wysokości pnia 4,5 m; B. Śl.: Dol. Białej Wieleki, Dol. Czarnej Wieleki, stok nad Kopydłem, G. Bukowa, G.: S zbocze Turbacza, Rez. Orkana; T.: częsty na wszystkich obserwowanych stanowiskach; G. S.: N stok Łysicy, przy Czosnkowej Drodze; B. S.: Dol. W. Rótki, S stok Makowicy; P.: E zbocze Sokolicy; S.:

G. Kamienne, N-ctwo Głuszycy, G. Sowie — Kalenica, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Glinna; W.: okolice Wapnicy, Wiselki, Międzyzdrojów; Ł.: w pobliżu Steknicy; Z.: L-ctwo Miodne; Zw.: pod wsią Tereszpol; L.: Rez. Lipce R. — tu częsty wśród darni *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* i *Frullania dilatata*.

Rhodobryum roseum (Weis) Limpr.

Na humusie u nasady drzew.

Zw.: w okolicznych lasach.

Mnium punctatum (Schreb.) Hedw.

Na próchniejącym drewnie u nasady drzew.

B.: SE stok Wyż. Stuposiańskiej; S.: nad potokiem Kamienna w pobliżu Szklarskiej Poręby; R.: w pobliżu morza.

Mnium stellare Hedw.

Na humusie i obnażonych korzeniach.

B. P. N.: Mokry Stawek, przy szlaku turystycznym, Hala Czarnego, w pobliżu Markowego Potoku; G.: S zbocze Turbacza; B. S.: Zw.: w pobliżu leśniczówki Panasówka; L.: Rez. L. R.

Dol. W. Roztoki.

Mnium cuspidatum (L., Schreb.) Leyss.

Na próchniejącym drewnie, humusie.

G.: SE zbocze Turbacza; B. Śl.: G. Bukowa, stok nad Kopydłem; B.: zbocze Działu nad Solinką; P. B.: L-ctwo Glinna.

Mnium undulatum Weiss.

Częsty w runie lasu, umiejscawia się również u nasady drzew: R.

Mnium affine Bland.

Z runa wchodzi na pokryte humusem korzenie i nasadę pnia.

Mnium hornum L.

Na wilgotnym humusie u nasady drzew.

S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Glinna i L-ctwo Kołowo; W.: lasy w pobliżu Wiselki i Wapnicy; R.; L.: Rez. L. R.

Mnium spinosum Schwagr.

Na mocno próchnicznej glebie u nasady buków.

B. P. N.: w pobliżu Mokrego Stawku, Hali Czarnego; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, stok nad Kopydłem; G.: Rez. Orkana, S zbocze Turbacza; T.: Dol. Olcz. Potoku, Dol. Strążyska, Dol. Białego, stok W. Kopieńca; B. S.: Dol. W. Roztoki; S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna, G. Kamienne — pod szczytem Rogowca.

Aulacomnium androgynum (L.) Jur.

U nasady drzew w miejscach wilgotnych, próchniejących.

W.: okolice Wiselki, Międzyzdrojów, J. Ż.: nad wschodnim brzegiem jeziora.

Zygodon viridissimus (Dicks.) Brown.

Gatunek charakterystyczny dla rzędu *Leucodontetalia* Hüb. s. 1952. Występuje często na korze buków, głównie starych, bardzo obficie wytwarzając rozmnóżki; jego zwarte poduszkowate darnie biorą udział raczej w końcowym stadium porostania. Zapewne występuje znacznie częściej na korze naszych drzew, niż to wskazują dotychczasowe stanowiska; nie notowany bądź to ze względu na drobne wymiary (1—2 cm), jak i słaby stan zbadania flory epifitycznej.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej — tu lite darnie tego gatunku zbierano z wysokości pnia 3,5 m, nad Markowym Potokiem; B. Śl.: Dol. Białej Wisłki, przy drodze na Kubalonkę; G.: Rezerwat Orkana, S. zbocze Turbacza; T.: Dol. ku Dziurze, Dol. Strążyska, W stok Wielkiego Kopieńca; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu w pobliżu Solinki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; B. S.: stok Makowicy — niedaleko ruin zamku w Rytrze; Ł.: przydrożne buki w pobliżu stacji kolejowej Steknica.

subsp. *dentatus* (Breidl.) Malta

Pospolicie występuje w Alpach, Karpatach. Na południu Polski dość częsty.

B. P. N.: Hala Czarnej — buk w pobliżu ścieżki turystycznej. Mokry Stawek — na stoku; B. Śl.: Dol. Czarnej Wisłki w pobliżu drogi na Kubalonkę, stok W i stok S w Dol. Białej Wisłki; G.: Rezerwat Orkana; T.: W stok Wielk. Kopieńca; B.: SE stok Wyż. Stuposiańskiej w pobliżu szosy Ustrzyki. G., SW stok Małej Rawki również w pobliżu szosy; B. S.: stok Makowicy.

var. *occidentalis* Malta

Występowanie tego gatunku związane jest ściśle z atlantyckim wybrzeżem Europy. W Polsce ograniczony tylko do terenu Wolina.

W.: w pobliżu Wisłki, Międzyzdrojów, zbierany na pojedynczych bukach.

Orthotrichum affine Schroad.

Z.: L-ctwo Miodne.

Orthotrichum speciosum Ness.

G.: S zbocze Turbacza.

Orthotrichum striatum Schwägr.

T.: Dol. Strążyska; B.: SW stok Falowej — zbierany na wysokości pnia 6 m, Zbocze Działu; SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; P. B.: L-ctwo Osetno.

Orthotrichum Lyellii Hook. et Tayl.

Gatunek wierny dla związku *Ulotion crispae*. Występuje dość często, lecz nigdy masowo, bierze udział w stadium inicjalnym,

czasem końcowym procesu porostania; wtedy to na drzewach starych, chorych, razem z *Ulot ulophylla* opanowuje większe powierzchnie kory, zawsze zbierany z rozmnóżkami.

B. P. N.: nad Markowym Potokiem; T.: Wielki Kopieniec, Droga pod Reglami; B.: SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; B. S.: Dol. W. Roztoki; P. B.: L-ctwo Osetno, Kołowo; W.: Wapnica; R.; Ł.: w pobliżu Steknicy; Z.: L-ctwo Miodne; Zw.: w pobliżu leśniczówki Panasówka; L.: Rez. Lipce R.

Orthotrichum stramineum Hornsch.

Równie częsty jak gatunek poprzedni, zbierany na licznych drzewach na wielu stanowiskach.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Markowego Potoku; B. Śl.: Dol. Białej Wisielki, stok nad Kopydłem, G. Bukowa, Dol. Cz. Wisielki; G.: S zbocze Turbacza; T.: Dol. Białego, Dol. Strążyska, Dol. Olcz. Potoku, Droga pod Reglami; B. S.: Dol. W. Roztoki; W.: w pobliżu Wapnicy; J. Ż.: nad brzegiem jeziora; Ł.: przy stacji kolejowej Steknica; Z.: L-ctwo Miodne; L.: Rez. Lipce R.

Orthotrichum diaphanum Schrad.

Na korze naświetlonego przydrożnego buka.

P. B.: L-ctwo Osetno.

Orthotrichum obtusifolium Schrad.

Na korze buków, występuje bardzo sporadycznie, obficie wytwarza rozmnóżki.

B. Śl.: Góra Bukowa; T.: Dol. ku Dziurze, Dol. Białego, Dol. Strążyska.

Ulot ulophylla (L.) Broth.

Gatunek charakterystyczny dla związku *Ulotion crispae*, znajdowany często na drzewach młodych i na bocznych gałęziach drzew starych. Należy do grupy gatunków tworzących inicjalne stadium porostania.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Białej Wisielki, Dol. Czarnej Wisielki, G. Bukowa; G.: S zbocze Turbacza; T.: Dol. Olczyskiego Potoku, Dol. Strążyska, Dol. ku Dziurze; B.: SW stok Falowej na wysokości pnia 6 m, zbocze Działu w pobliżu Solinki, SW stok Małej Rawki przy szosie Wetlina — Ustrzyki Górne, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: przy Czosnkowej Drodze; P. B.: L-ctwo Kołowo na wielu drzewach; W.: w pobliżu Wisielki; R.; J. Ż.: na wielu drzewach.

Ulot Bruchii Hornsch.

Gatunek charakterystyczny dla związku *Ulotion crispae*, na korze buka zbierana rzadko.

B.: zbocze Działu nad Solinką; T.: Dol. Olczyskiego Potoku.

Leucodon sciurioides (L.) Schwägr.

Jeden z najpospolitszych gatunków epifitycznych, wyróżniający dla podzwiązku *Anomodont-Leucodontion* (Barkm. 1958). Darnie jego porastają masowo pnie buków w Tatrach, Bieszczadach, Beskidzie Śląskim, Babiej Górze, Gorcach, Pieninach; nieco rzadszy na Wolinie, w Puszczy Bukowej, okolicach Łeby, Zwierzyńcu, w N-ctwie Zwolen.

Często na szczycie gałązek *Leucodon sciurioides* powstają krótkie, bardzo łamliwe pędy tzw. flagelle, dzięki którym gatunek ten może się bardzo łatwo rozmnażać i opanowywać szybko duże powierzchnie na korze drzew.

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid.

Gatunek charakterystyczny dla związku *Antitrichion curtipendulae* (Ochsner) Barkm. 1958, występuje na korze starych buków w wyższych partiach pnia, głównie w końcowym etapie porastania.

B. P. N.: Hala Czarnego z wysokości pnia 5—7 m, w pobliżu Markowego Potoku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; G.: Rezerwat Orkana, S stok Turbacza; T.: NW stok Wielkiego Kopieńca; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu obok Solinki.

Neckera cripa (L.) Hedw.

Nie zajmuje na pniach buków dużych powierzchni, występuje zwykle w domieszcze obok darni *Neckera complanata*.

B. P. N.: Mokry Stawek obok drogi przy plaży; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, Dol. Czarnej Wiselki przy szosie na Kubalonkę; G.: Rezerwat Orkana; T.: Dol. Olczyskiego Potoku w pobliżu Jaszczurówki; B.: zbocze Działu nad Solinką; B. S.: Dol. W. Roztoki, powyżej szlaku turystycznego na Przechycę.

Neckera fontinaloides var. *Philippeana* (Br. eur.) Lindb.

Gatunek charakterystyczny dla rzędu *Neckeretalia Pumilae* (Barkm. 1958). Na korze buków występuje rzadko; darnie mocno przylegają do podłoża, rozmnaża się wegetatywnie za pomocą ulistnionych pędów wyrastających z pączków siedzących u nasady liści.

B. P. N.: na stoku w pobliżu Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki południowa strona stoku; P. B.: L-ctwo Kołowo, L-ctwo Glinna oddz. 25, 21, L-ctwo Osetno.

Neckera pennata (L.) Hedw.

Gatunek charakterystyczny dla związku *Antitrichion curtipendulae* (Ochsner) Barkm. 1958. Na korze buków występuje nieczęsto, zwykle obok innych gatunków z rodzaju *Neckera* lub darni *Leucodon sciurioides* czy *Pterigynandrum filiforme*.

B. P. N.: nad Markowym Potokiem; B. Śl.: Dol. Białej Wisielki; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu, SW stok Małej Rawki. G. S.: N stok Łysicy; P.: SE stok Sokolicy; Zw.: w pobliżu wsi Tereszpol z wysokości pnia 5 m.

Neckera complanata (L.) Hüb.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Antitrichietum curtipendulae* Frey & Ochsner 1926. *Neckera complanata* jest gatunkiem z całego rodzaju najczęściej i najobficiej występującym na korze buków; wysokie i błyszczące jej darnie występują często na wysokości pnia 12—14 m. Dzięki intensywnemu rozmnażaniu wegetatywnemu za pomocą bardzo łatwo łamliwych flagelli mech ten opłazuje szybko duże powierzchnie pnia, tworząc czyste darnie splecione często plechami wątrobowców.

B. P. N.: na wszystkich trzech stanowiskach; B. Śl.: Dol. Białej Wisielki — dość licznie, Dol. Czarnej Wisielki, stok nad Kopydłem — sporadycznie; G.: Rezerwat Orkana; T.: na wszystkich obserwowanych stanowiskach; B.: SW stok Falowej z wysokości pnia 6 m, zbocze Działu nad Solinką; G. S.: N stok Łysicy; B. S.: Dol. W. Roztoki; P.: SE stok Sokolicy; P. B.: L-ctwo Glinna; W.: okolice Wisielki i Międzyzdrojów; R.: Ł.: przydrożne buki w pobliżu stacji kolejowej Steknica; Zw.: w pobliżu wsi Tereszpol.

Homalia trichomanoides (Schreb.) Br. eur.

Charakterystyczna dla związku *Anomodontion europaeum* (Barkm. 1958). Gatunek hygrofilny występuje zwykle u nasady drzewa, w miejscach wilgotnych, zacienionych. Porasta bardzo obficie buki pochylone nad strumieniami, często spryskiwane wodą, osiedla się najchętniej na wysokości pnia do 2 m.

B. Śl.: Dol. Białej Wisielki, Dol. Czarnej Wisielki, stok nad Kopydłem w Wiśle Głębcie; T.: Dol. Olczyskiego Potoku; B.: zbocze Działu, SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: N stok Łysicy, przy Czosnkowej Drodze; B. S.: Dol. W. Roztoki; R.: sporadycznie; Zw.: w pobliżu leśniczówki Panasówka.

Isoetecium viviparum Lindb.

Najpospolitszy gatunek u nasady pni naszych drzew liściastych. Znajdowany na wszystkich stanowiskach. Darnie tego gatunku zajmują zwykle dolną część pnia do wysokości 1—2 m, zbierany był jednak i z wyższych wysokości, np. w B. Śl., w Dol. Białej i Dol. Czarnej Wisielki z wysokości 5—6 m.

Leskea nervosa (Schwägr.) Myr.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Gams 1927) Barkm. 1958. Na korze buków występuje bardzo pospolicie. Płaskie, mocno przylegające do podłoża darnie

zajmują dużą powierzchnię, rozwijają się raczej w górnych partiach drzewa, biorą aktywny udział w procesie zasiedlania powierzchni pnia, głównie w stadium przejściowym i końcowym. Jakkolwiek znajdowano ją często również w inicjalnym stadium porostania.

B. P. N.: licznie na wszystkich stanowiskach, zbierana często z wysokości pnia 4, 5, 7 m.

B. Śl.: stok nad Kopydłem w Wiśle Głębcie w pobliżu toru kolejowego; Góra Bukowa; G.: Rezerwat Orkana, S zbocze Turbacza; T.: na wszystkich stanowiskach, licznie; B.: bardzo pospolita na wszystkich obserwowanych bukach na wszystkich stanowiskach; B. S.: stok Makowicy; P.: SE stok Sokolicy; S.: G. Sowie — NW stok Słonecznej, G. Kamienne — w pobliżu szczytu Rogowca; Zw.: pod wsią Tereszpól na pojedynczym drzewie.

Lescuraea incurvata (Lske) Lindb.

Gatunek porastający zwykle kamienie, skały, bardzo sporadycznie występuje u nasady buków.

B. P. N.: w pobliżu Marków Potoku.

Lescuraea mutabilis (Brid.) Lindb.

Na korze buków zbierana rzadko. Lisowski (1956) podaje, że w Bieszczadach gatunek ten występuje bardzo obficie na młodych bukach, ja badając drzewa raczej stare znalazłam go tylko dwukrotnie.

B. P. N.: w pobliżu Markowego Potoku; G.: S stok Turbacza, Rezerwat Orkana; B.: zbocze Działu nad Solinką.

Anomodon attenuatus (Schreb.) Hüb.

Gatunek charakterystyczny dla związku *Anomodontion europaeum*. Jest gatunkiem charakterystycznym dla zespołu *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Gams 1927) Barkm. 1958, który występuje głównie w końcowym stadium opanowywania powierzchni kory przez mszaki.

B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; T.: Dol. Strążyska, rzadko; B.: zbocze Działu, SW stok Falowej, SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: N stok Łysicy; B. S.: Dol. W. Roztoki; P.: SE stok Sokolicy; Zw.: w pobliżu wsi Tereszpól.

Anomodon longifolius (Schleich.) Bruch.

Charakterystyczny dla związku *Anomodontion europaeum* — występuje nieczęsto na korze buków, zwykle wmieszany w darnie *Leucodon sciuroides*, *Leskea nervosa* lub gatunki z rodzaju *Anomodon*.

B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; G.: Rezerwat Orkana; B.: SE stok Wyż. Stuposiańskiej, zbocze Działu; G. S.: N stok Łysicy, na starym buku przy Czosnkowej Drodze.

Anomodon viticulosus Hook. et Tayl.

Charakterystyczny dla związku *Anomodontion europaeum*, wchodzi w skład wielu zespołów epifitycznych. Jego darnie wysokie do 8 cm porastają grubymi kożuchami pnie drzew biorąc czynny udział w procesie porastania.

B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, G. Bukowa; G.: Rezerwat Orkana; T.: Dol. Olczego Potoku; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu w pobliżu Solinki; SW stok Małej Rawki; G. S.: N stok Łysicy; P.: SE stok Sokolicy; W.: okolice Wiselki i Międzyzdrojów.

var. *Rugelii* (Velenosky) Szafr.

Odmiana ta bardzo często występuje na korze buków tworząc czyste darnie o niebieskawym kolorze.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnego; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, stok nad Kopydłem, G. Bukowa; G.: Rezerwat Orkana, S stok Turbacza; T.: Dol. ku Dziurze; B.: zbocze Działu, SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej.

Amblystegiella subtilis (Hedw.) Lske.

Tworzy drobne, płójące się darnie, przylegające do powierzchni kory; występuje zwykle u nasady pnia, sporadycznie zbierana z wysokości 4—5 m.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnego, Markowego Potoku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; G.: Rezerwat Orkana, S stok Turbacza; T.: Dol. Olczego Potoku; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu.

Amblystegium serpens (L.) Br. eur.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Bryeto-Aulacomnietum*, występuje zwykle u nasady drzew w ich częściach wilgotnych, lub próchniejących, często wśród darni *Hypnum cupressiforme*, *Lophocolea heterophylla*, lub *Metzgeria furcata*. Udział jego w porastaniu powierzchni kory jest niewielki, zaznacza się nieco mocniej w inicjalnym stadium sukcesji.

B. P. N.: na wszystkich stanowiskach — nielicznie; B. Śl.: częsty na wszystkich stanowiskach; T.: Dol. ku Dziurze, Droga pod Reglami; B.: na wszystkich stanowiskach rozproszony; G. S.: dość często; B. S.: Dol. W. Rótki; P.: SE stok Sokolicy; S.: G. Sowie — Bukowa Polana, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; W.: okolice Wiselki, Wapnicy; R.; Ł.: w pobliżu Steknicy; Z.: L-ctwo Miodne; Zw.; L.: Rez. L. R.

Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst.

Gatunek znajdujący się często na młodych bukach o pierśnicy 10—12 cm, gdzie jego żółtozielone darnie tworzyły pierwsze stadium sukcesji osiągając wysokość na pniu 60 cm; powyżej rozwijały się kępki *Ulota ulophylla* i plechy wątrobowców.

B. P. N.: na wszystkich stanowiskach; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, G. Bukowa, Dol. Czarnej Wiselki — przy drodze na Kubalonkę; G.: S stok Turbacza; T.: Dol. Białego, Droga po Regłami; B. S.: Dol. W. Rostoki; S.: G. Kamienne — na E stoku Rogowca, G. Sowie — NW stok Słonecznej, S stok Kalenicy, Karkonosze — nad potokiem Kamienna.

Camptothecium sericeum Kindb.

Osiedla się chętnie w miejscach o odstającej, próchniejącej korze, na drzewach starych, nasłonecznionych. Gatunek ten odgrywa znaczną rolę w końcowym stadium porostania. Występuje często w zespole *Antitrichietum curtispendulae*.

B. P. N.: w pobliżu Markowego Potoku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, stok nad Kopydłem, G. Bukowa; G.: Rezerwat Orkana; B.: zbocze Działu; P. B.: L-ctwo Glinna; W.: okolice Wiselki, Międzyzdrojów; Ł.: na nasłonecznionych przydrożnych bukach w pobliżu stacji kolejowej Steknica.

Brachythecium Geheebii Milde.

Występuje na korze buków w południowej Polsce.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, G. Bukowa; G.: S zbocze Turbacza; T.: Dol. Strążyńska; B.: zbocze Działu w pobliżu Solinki, SW stok Małej Rawki.

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Br. eur.

Błyszczące żółtawe darnie porastają nasadę drzewa, wpłątane często w płaty *Hypnum cupressiforme* i *Plagiothecium denticulatum*.

B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; G. S.: N stok Łysicy, w pobliżu Czosnkowej Drogi; S.: G. Kamienne — S stok Rogowca, S stok Kalenicy; W.: okolice Wapnicy, Wiselki, Międzyzdrojów; Ł.: w pobliżu Steknicy; R.; Zw.

Brachythecium Starkei var. *curtum* Warnst.

U nasady tylko jednego buka.

R.

Brachythecium reflexum Br. eur.

Porasta korę drzew nie tworząc czystych, większych darni, zwykle zaplątany wśród innych gatunków epifitów.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Markowego Potoku, Mokrego Stawku — tu zebrany z wysokości pnia 2,5 m; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, stok nad Kopydłem w Wiśle Głębsze, G. Bukowa; G.: Rezerwat Orkana, S zbocze Turbacza — pospolicie; B.: SW stok Małej Rawki przy szosie Wetlina — Ustrzyki Górne; G. S.: N stok Łysicy; S.: G. Kamienne — na stoku Rogowca, G. Sowie — NW

stok Słonecznej, S stok Kalenicy, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; J. Ż.: w pobliżu jeziora; Ł.: przy stacji kolejowej Steknica.

Brachythecium velutinum (Hedw.) Br. eur.

Najbardziej pospolity gatunek rodzaju *Brachythecium*, występuje u nasady drzew w miejscach z obecnością humusu, wilgotnych, próchniejących, odgrywa rolę w inicjalnych stadiach porostania, bardzo często wytwarza sporogony. Znajdowany na większości drzew na wszystkich stanowiskach.

Brachythecium populeum (Hedw.) Br. eur.

Zbite darnie tego gatunku stanowią często znaczną domieszkę wśród pospolitych roślin epifitycznych, głównie w przejściowym stadium porostania kory drzew.

B. Śl.: Dol. Białej Wisielki, stok nad Kopydłem, G. Bukowa; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu, SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: N stok Łysicy, w pobliżu Czosnkowej Drogi; B. S.: Dol. W. Roztoki; S.: G. Kamienne — stok Rogowca.

Pterigynandrum filiforme Hedw.

Gatunek charakterystyczny dla związku *Antitrichion curtipendulae*; występuje bardzo pospolicie, bierze czynny udział w procesie porostania, w stadiach przejściowym i końcowym, wchodzi w skład wielu zbiorowisk epifitycznych.

B. P. N.: na wszystkich stanowiskach bardzo pospolicie, zwykle z *Leskea nervosa*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, zbierany z wysokości 6—8 m. B. Śl.: na wszystkich stanowiskach częsty; G.; T.; B.; G. S.; B. S.; P.; S.; Zw.; L.: Rez. L. R.

var. *decipiens* (Web. et Mohr.) Limpr.

Odmiana wytwarzająca pęczki charakterystycznych rozmnożeń.

T.: Droga pod Reglami; G. S.: N stok Łysicy.

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Br. eur.

U nasady pni bukowych, na korzeniach pokrytych warstwą humusu, obserwowany na pojedynczych drzewach różnych stanowisk.

B. P. N.; B. Śl.; G.; T.; B.; G. S.; B. S.; S.; P. B.; W.; R.; Zw.; L.

Plagiothecium laetum Br. eur.

Gatunek charakterystyczny dla rzędu *Lophocoletalia heterophyllae*, występuje na humusie u nasady drzew.

T.; B. Śl.; G. S.; B. S.; S.; P. B.; W.; J. Ż.

Plagiothecium Roeseanum (Hampe) Br. eur.

B. S.; Dol. W. Roztoki; P. B.: L-ctwo Kołowo, oddz. 134.

Plagiothecium neglectum Mnk.

P. B.: L-ctwo Kołowo; R.: w pobliżu morza na pojedynczym buku.

Isopterygium elegans (Hooker) Lindb.

W wypełnionych humusem zagłębieniach między korzeniami, wytwarza pęczki charakterystycznych rozmnożkowych gałązek.

B.: zbocze Działu nad Solinką; P. B.: L-ctwo Osetno, L-ctwo Kołowo; S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna.

Dolichotheca Seligeri (Brid.) Lske.

Charakterystyczna dla rzędu *Lophocoletalia heterophyllae*, występuje na humusie, próchniejącym drewnie, u nasady buków.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Mokrego Stawku; T.: Dol. Olczyskiego Potoku; B.: SW stok Małej Rawki; G. S.: przy Czosnkowej Drodze; P. B.: L-ctwo Kołowo; W.: okolice Wisłki.

Heterophyllum Haldanianum (Grev.) Kindb.

Gatunek obserwowany tylko na jednym stanowisku, w miejscu próchniejącym u nasady buka.

B.: SE stok Wyż. Stuposiańskiej.

Platygyrium repens Br. eur.

Gatunek zanotowany na wszystkich stanowiskach. Brązowozielone, przylegające mocno do powierzchni kory darnie nie zajmują dużych powierzchni na pniu. Obserwowano kilkakrotnie czyste płyty tego gatunku o średnicy 8—10 cm na wysokości pnia 4—5 m, zwykle na drzewach młodszych, gdzie powierzchnia kory nie była jeszcze całkowicie opanowana przez bogatą roślinność epifityczną. Gatunek ten występuje często, lecz nigdy masowo, jego udział w procesie porostania jest znaczny, głównie w stadium przejściowym, stanowi on stałą domieszkę wielu zbiorowisk epifitycznych.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Mokrego Stawku; B. Śl.: częsty na wszystkich stanowiskach; G.: S zbocze Turbacza; T.: Dol. Białego; B.: na wszystkich stanowiskach; G. S.: N stok Łysicy, w pobliżu Czosnkowej Drogi; B. S.: Dol. W. Roztoki; P.: SE stok Sokolicy; S.: G. Sowie — NW stok Słonecznej, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Kołowo, L-ctwo Glinna, W.: okolice Wapnicy; R.; J. Ż.; Ł.; przydrożne buki w pobliżu Steknicy; Z.: L-ctwo Miodne; Zw.: pod wsią Tereszpol; L.: Rez. L. R.

f. *gemmiclada* Mnkm.

Z charakterystycznymi rozmnożkowymi gałązkami, bardzo licznie na korze dwu buków.

Z.: L-ctwo Miodne.

Pylaisia polyantha (Hedw.) Br. eur.

Na korze buków występuje zupełnie sporadycznie, tworząc niewielkie żółtozielone darnie; znajdowałam ją najczęściej na przydrożnych luźno stojących pniach wierzb, lip.

P.: SE stok Sokolicy; P. B.: L-ctwo Kołowo; W.: Międzyzdroje, Wiselka, Wapnica; L.: Rez. L. R.

Homomallium incurvatum (Brid.) Lske.

Żółtozielone przylegające ściśle do powierzchni kory darnie zebrano zaledwie na kilku stanowiskach.

T.: stok W. Kopieńca, Droga pod Reglami; B.: SW stok Falowej, SE stok Wyż. Stuposiańskiej, zbocze Działu; P. B.: L-ctwo Kołowo.

Hypnum pallescens (Hedw.) Br. eur.

Występuje na korze buków głównie w górach, często wytwarza sporogony.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarne, Mokrego Stawku. B. Śl.: Dol. Białej Wiselki z wysokości pnia 5—6 m, G. Bukowa, Dol. Czarnej Wiselki; G.: Rezerwat Orkana; T.: Dol. Białego, Droga pod Reglami; B.: SW stok Małej Rawki w pobliżu szosy Wetlina — Ustrzyki Górne.

var. *reptile* (Rich.) Husn.

B. P. N.: w pobliżu Markowego Potoku, Mokrego Stawku, Hali Czarne; G.: Rezerwat Orkana; T.: Dol. Białego, Dol. Strążyska; G. S.: przy Czosnkowej Drodze; P. B.: L-ctwo Kołowo, L-ctwo Glinna, L-ctwo Osetno; Z.: L-ctwo Miodne.

Hypnum cupressiforme Hedw.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Bryeto-Aulacomnietum*, jest chyba jednym z najczęściej spotykanych gatunków na korze naszych drzew. Tworzy szereg odmian, które nawzajem się zastępują w zależności od rozmieszczenia na różnych wysokościach pnia, zbierany prawie na wszystkich stanowiskach.

B. P. N.; B. Śl.; G.; T.; B.; G. S.; B. S.; S.; P. B.; W.; R.; J. Ż.; Ł.; Z.; Zw.; L.

var. *filiforme* Brid.

Najpospolitsza odmiana tego gatunku, szczególnie częsta na korze buków w pierwszym stadium porostania, znaleziona na większości stanowisk.

B. P. N.: Hala Czarne; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, Dol. Czarnej Wiselki obok drogi na Kubałonkę; T.: Dol. Białego, Dol. Strążyska; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu; G. S.: N stok Łysicy; B. S.: Dol. W. Roztoki; P. B.: L-ctwo Kołowo, L-ctwo Osetno, L-ctwo Glinna; W.: okolice Wapnicy, Wiselki, Międzyzdrojów; R.; J. Ż.; Z.; Zw.; Ł.: obok stacji kolejowej Steknica.

var. *ericetorum* Br. eur.

B. P. N.: Hala Czarne przy szlaku turystycznym.

var. *lacunosum* Brid.

Grube, zwarte darnie porastają wystające korzenie drzewa, czasem nasadę pnia.

B. Śl.: stok nad Kopydłem w Wiśle Głębcy; T.: Droga pod Reglami; P. B.: L-ctwo Kołowo; W.: okolice Wiselki, Wapnicy; Ł.: w pobliżu miejscowości Steknica; Z.: L-ctwo Miodne.

var. *uncinatum* Br. eur.

Odmiana ta występuje zwykle u nasady drzew, niekiedy do wysokości pnia 1 m, również często porasta, korzenie i pokryte humusem skały.

B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; B.: SW stok Falowej, SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: przy Czosnkowej Drodze; S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: na wszystkich stanowiskach; Ł.: w pobliżu Steknicy; Z.; L.: Rez. L. R.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.

U nasady buka sporadycznie. T.: Dol. ku Dziurze.

Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur.

Zebrany z pnia na wysokości 60 cm, między konarami, na nawianym humusie.

T.: Dol. Olczyskiego Potoku.

Metzgeria furcata (L.) Du Mort.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Antitrichietum curtispendulae* — bardzo pospolity epifit na korze buków. Delikatna żółtozielona plecha przylega ściśle do powierzchni kory, pojawia się na pniu w inicjalnym stadium porastania. W miarę wzrostu gatunków epifitycznych i zmniejszania się powierzchni kory plechy *Metzgeria furcata* przechodzą na darnie mszyste, udział ich w tworzeniu się zbiorowisk epifitycznych jest znaczny. Znaleziona na wszystkich stanowiskach.

var. *ulvula* Nees.

Bardzo typowa odmiana, o plesze obsypanej całą masą wielokomórkowych rozmnożeń. Na okazach starych buków w VI—VII klasie wieku tworzy lite czyste płyty, bądź bezpośrednio na odpadającej korze, bądź na powierzchni darni *Leucodon sciuroides*, czy *Neckera complanata*.

B. P. N.: Hala Czarne, okolice Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: pospolicie na wszystkich stanowiskach; T.: Dol. Olczyskiego Potoku, Dol. Strążyska, Kopieniec Wielki; B.: zbocze Działu, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: N stok Łysicy, Czosnkowa Droga; B. S.: Dol. W. Roztoki, stok Makowicy; P.: SE stok Sokolicy; S.: G. Kamienne — E stok Rogowca; W.: okolice Międzyzdrojów, Wiselki, Wapnicy; R.; J. Ż.; Ł.; Z.; Zw.; L.: Rez. L. R.

Metzgeria conjugata Lindb.

Tworzy lite płaty u nasady drzew, na obnażonych korzeniach; udział jej w zbiorowiskach panujących w dolnych partiach pni jest znaczny.

B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, stok nad Kopydłem, Dol. Czarnej Wiselki z wysokości pnia 3 m; T.: Dol. Olczyskiego Potoku; B.: SW stok Małej Rawki, zbocze Działu; G. S.: przy Czosnkowej Drodze; B. S.: Dol. W. Roztoki.

Metzgeria pubescens (Schränk) Raddi

Darnie jej rozwijają się głównie u nasady buków biorąc aktywny udział w procesie porostania.

B. P. N.: Hala Czarne — na wysokości pnia 3,5—6,5 m, w pobliżu Markowego Potoku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; G.: Rezerwat Orkana, S zbocze Turbacza; T.: Dol. ku Dziurze, Dol. Białego, Dol. Olczyskiego Potoku; P.: SE stok Sokolicy.

Metzgeria fruticulosa (Dicks.) Evans

Niewielką plechę tego interesującego gatunku, z charakterystycznymi rozmnożkami na szczycie nerwu znaleziono tylko na jednym stanowisku.

T.: Dol. Olczyskiego Potoku.

Ptilidium pulcherrimum (Weber) Hampe

Ten epifityczny gatunek występuje na korze buków znacznie częściej w inicjalnym stadium porostania, w miejscach bardziej wilgotnych, czasem na butwiejącej korze, często w towarzystwie

Radula complanata.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarne, Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: stok nad Kopydłem w Wiśle Głębcie; G. S.: N stok Łysicy; S.: G. Sowie — NW stok Słonecznej, Karkonosze — nad potokiem Kamienna; P. B.: L-ctwo Kołowo; J. Ż.; Z.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum.

Drobne, niewielkie darninki tego gatunku zbierano na pojedynczych drzewach, często wmieszane w darnie *Homalia trichomanoides* lub *Hypnum cupressiforme*.

B. P. N.: okolice Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Czarnej Wiselki przy drodze na Kubalonkę; G.: S zbocze Turbacza; T.: Dol. Strążyska, Droga pod Reglami; P. B.: L-ctwo Kołowo.

Lophocolea bidentata (L.) Dum.

Jasnozielone plechy pokrywają odkryte korzenie, czasem nasadę młodych buków; występuje zwykle nielicznie, stąd minimalny jej udział w kształtowaniu się zbiorowisk epifitycznych.

B. P. N.: Hala Czarne; B. Śl.: Dol. Czarnej Wiselki; B.: SW stok Małej Rawki w pobliżu szosy Wetlina — Ustrzyki Górne; B. S.:

Dol. W. Róztoki; S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna; W.: okolice Wiselki, Międzyzdrojów; J. Ż.

Lophocolea heterophylla (Schrader) Dum.

Gatunek charakterystyczny dla rzędu *Lophocoletalia heterophyllae*. Występuje u nasady drzew, chętnie na odstającej, próchniejącej korze, zwykle w niewielkiej ilości. Można sądzić, że na korze buka występuje raczej przypadkowo, że znajduje korzystniejsze warunki dla swego rozwoju na korze innych gatunków drzew.

B. P. N.: Hala Czarne, w pobliżu Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Czarnej Wiselki, Dol. Białej Wiselki; T.: Dol. Strążyska, Droga pod Regłami; B.: SW stok Małej Rawki, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: N stok Łysicy, przy Czosnkowej Drodze; B. S.: Dol. W. Róztoki; S.: na wszystkich stanowiskach pospolicie; P. B.: L-ctwo Kołowo, L-ctwo Osetno; W.: okolice Wiselki, Międzyzdrojów; J. Ż.; Zw.; L.: Rez. L. R.

Barbilophozia barbata (Schmidel) Lske.

Znaleziona na pokrytych humusem korzeniach.

B. Śl.: Dol. Białej Wiselki; T.: Dol. Białego, Dol. Strążyska.

Lophozia ascendens (Warnst.) Schuster.

U nasady buka w miejscu o próchniejącej korze.

B. P. N.: Hala Czarne.

Tritomaria exsecta (Schmidel) Lske.

Występuje zwykle na skałach, piaszczysto-gliniastej glebie; u nasady buków znaleziona dwukrotnie.

T.: Dol. Strążyska; B. S.: stok Makowicy.

Plagiochila asplenoides Dum.

Gatunek o dużej zmienności ekologicznej, występujący zwykle u nasady pnia, na odkrytych korzeniach. Nie tworzy czystych, większych darni, występuje zwykle w towarzystwie *Isothecium viviparum*, *Hypnum cupressiforme*, czasem *Homalia trichomanoides*, odgrywa niewielką rolę w kształtowaniu zbiorowisk mszystych nasadowej części drzewa.

B. P. N.: Hala Czarne, okolice Markowego Potoku, Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, Dol. Czarnej Wiselki; G.: Rezerwat Orkana, S zbocze Turbacza; T.: Dol. ku Dziurze, Dol. Białego, Dol. Strążyska, Droga pod Regłami; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu, SE stok Wyż. Stuposiańskiej; G. S.: N stok Łysicy, przy Czosnkowej Drodze; B. S.: Dol. W. Róztoki; P.: SE stok Sokolicy; S.: Kamienne — E stok Rogowca, G. Sowie — NW stok Słonecznej; W.: okolice Wapnicy; Zw.; w pobliżu leśniczówki Panaśówka.

Diplophyllum obtusifolium (Hooker) Dum.

Drobne zielonkawe darninki zbierano na korzeniach pokrytych warstewką gliniastej, wilgotnej gleby.

B. Śl.: Dol. Czarnej Wisłki w pobliżu drogi na Kubalonkę.

Diplophyllum albicans (L.) Dum.

Na butwiejącym drewnie u nasady buka.

S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna w pobliżu Szklarskiej Poręby.

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum.

Występuje u nasady buków bardzo sporadycznie, zwykle na butwiejącej korze, wilgotnym humusie.

B. Śl.: Dol. Czarnej Wisłki; S.: Karkonosze — nad potokiem Kamienna.

Lepidozia reptans (L.) Dum.

Na korze buków występuje rzadko, zwykle w wilgotnych, próchniejących. częściach pnia, zbierana kilkakrotnie w towarzystwie *Dicranum montanum* i *Dicranum longifolium*.

B. Śl.: Dol. Czarnej Wisłki; P. B.: L-ctwo Kołowo.

Radula complanata (L.) Dum.

Typowy epifityczny wątrobowiec, tworzy jasnozielone, płaskie, darninki, ściśle przylegające do powierzchni kory. Jest stałym komponentem w inicjalnych stadiach porastania i jako gatunek pionierski odgrywa tu dość znaczną rolę. W przejściowym i końcowym stadium porastania obserwowano pędy *Radula complanata* na powierzchni dużych mchów liściastych, jak *Leucodon sciuroides*, *Neckera complanata*. Bardzo często wytwarza periancja i sporogony, produkuje również duże ilości rozmnózek. Gatunek ten zbierany był na wszystkich obserwowanych stanowiskach.

Madotheca laevigata (Schrad.) Dum.

Na korze buków występuje nieczęsto, zbierano brązowozielone darninki wpłatanne w płaty *Isothecium viviparum* i *Homalia trichomanoides*.

B. Śl.: Dol. Białej Wisłki; B.: zbocze Działu w pobliżu Solinki.

Madotheca platyphylla (L.) Dum.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Madotheceto-Leskeetum nervosae*. Znacznie częstsza od poprzedniego gatunku, rozwija się bardzo chętnie w wilgotnych częściach pnia, na drzewach starych o butwiejącej korze, tworzy duże, czyste darnie na znacznych wysokościach do 5 m.

B. P. N.: w pobliżu Hali Czarnej, Markowego Potoku; B. Śl.: stok nad Kopydłem w Wiśle Głębcach — masowo na powierzchni pnia do wysokości 3,5 m, G. Bukowa; G.: Rezerwat Orkana, S zbocze

Turbacza; T.: Dol. Strążyska; B.: SW stok Falowej, zbocze Działu nad Solinką, SW stok Małej Rawki; B. S.: Dol. W. Roztoki; P.: SE stok Sokolicy.

Frullania tamarisci (L.) Dum.

Charakterystyczna dla zespołu *Antitrichietum curtispendulae*, bierze znaczny udział w późniejszym etapie porastania powierzchni buków. Szczególnie chętnie osiedla się na drzewach chorych, starych, tworząc lite, czyste darnie o powierzchni 20—30 cm² (np. w Dolinie Strążyskiej).

B. P. N.: w pobliżu Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, Dol. Czarnej Wiselki przy drodze na Kubalonkę, zbierana z wysokości pnia 5 m; T.: Dol. Białego; Dol. Strążyska, Dol. Olczyńskiego Potoku; P. B.: L-ctwo Glinna, na jednym drzewie.

Frullania dilatata (L.) Dum.

Występuje bardzo często na korze buków różnego wieku. Jest to gatunek pionierski, stąd tak duża jest jego rola w pierwszym stadium procesu porastania. W następnych stadiach płaskie, drobne darninki *Frullania dilatata* przytłaczane są przez gatunki większe, silniejsze, migrują więc bądź w wyższe partie drzewa, bądź na brzegi lub powierzchnie darni mszystych: *Neckera complanata*, *Leucodon sciuroides*, *Camptothecium sericeum*, *Pterigynandrum filiforme*. Rola darni *Frullania dilatata* polega na zasiedlaniu coraz to nowych powierzchni kory; ekspansji tej towarzyszą zwykle inne gatunki wątrobowców, jak *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*.

Ten pospolity epifityczny gatunek zbierano na większości drzew wszystkich obserwowanych stanowisk.

Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.

Gatunek charakterystyczny dla zespołu *Anomodonteto-Leucodontetum*. Ten delikatny epifityczny wątrobowiec osiedla się najchętniej na powierzchni darni mszystych, gdzie zapewne znajduje dogodniejsze warunki dla swego rozwoju. Występujące na korze buka darnie *Lejeunea cavifolia* są żółtozielonego koloru, zwarte, mocno przylegają do podłoża. Gatunek ten pojawia się najczęściej w późniejszych stadiach porastania, zwykle w niedużej ilości.

B. P. N.: Hala Czarne, przy plaży w pobliżu Mokrego Stawku; B. Śl.: Dol. Białej Wiselki, Dol. Czarnej Wiselki — przy drodze na Kubalonkę; G.: Rezerwat Orkana; T.: Dol. Białego, Dol. Strążyska, Droga pod Regłami, Dol. Olczyńskiego Potoku; B.: SW stok Falowej, SW stok Małej Rawki w pobliżu szosy Wetlina — Ustrzyki Górne, zbocze Działu; G. S.: N stok Łysicy; B. S.: Dol. W. Roztoki; Zw.: w pobliżu leśniczówki Panasówka.

SUMMARY

The author presents results of investigation on the epiphytic flora found in Poland on *Fagus silvatica*.

The problem is particularly interesting in view of the fact that the eastern limit of the mass range of *F. silvatica* passes through Poland, and of the occurrence on this territory of two different beech associations as regards their geographical character: *Melico-Fagetum* and *Fagetum carpaticum*.

Melico-Fagetum Lohm. ap. Seibert 1954 with the characteristic species *Melica uniflora* and *Festuca silvatica* occurs in the northern and western part of Poland.

Fagetum carpaticum Klika 1927 with the characteristic species *Polystichum braunii*, *P. lobatum*, *Symphytum cordatum*, *Rubus hirtus* occurs in the southern and central regions of the country.

The aim of the present work was to follow the process of development of epiphytic vegetation on the surface of beech trunks, to distinguish the bryophytic communities and establish their composition, structure and succession, and to analyse the differences between the bryophyte communities in the association *Melico-Fagetum* and *Fagetum carpaticum*.

The research was conducted in the course of four vegetation periods in the years 1959—1962. A total of 420 trees were examined on 42 sites distributed over the whole country within the range of both beech associations. As beech site was assumed a group of 10 specimens (map).

For the observations, trees of various vitality and age were selected, thus of different thickness from d.b.h. 12 cm with only first traces of epiphytic overgrowth to old trees with d.b.h. 105—115 cm and trunks completely coated up to a height of 6—8 m. In the investigations the height, d.b.h., angle and direction of inclination of the tree trunk, the slope of the terrain and altitude were taken into account.

The mosses were collected and the height of their distribution on the trunks was determined by means of a scraper fixed on a folding 3.5 m long calibrated bar. The maximum height at which the material was collected was 6—7 m in several sites as much as 8—9 m. (Photo 1).

The distribution of the bryophytic vegetation on the stem was recorded taking into consideration the four cardinal points.

On the stems 126 phytosociological records were made, three for each site. The surface areas differed in size (4, 6, 9, 12, 15, 25 sq. dm) in dependence on the age of the tree and the degree of overgrowth with epiphytes.

For each picture the distance of the patch investigated from the ground was recorded, the exposure and the degree of covering according to the commonly used phytosociological Braun-Blanquet method (1951). The results are listed in tables and for the particular species the constancy was calculated (in %) and the coefficient of coverage.

Drawings and documentation photographs of the patches examined were made.

Control observations were made on fallen beech logs within the stand in the Beskid Sądecki and the maximum height of occurrence of the bryophyte species was recorded.

In March 1961 experimental surface areas were chosen in the Lipce Reymontowskie on the beech specimens for observations on the vitality of the species, their development and local expansion. (Fig. 2).

The investigations led to the following conclusions:

1. The number of all bryophytes collected on beeches was 103 species and 11 varieties. Of these 49 species and 10 varieties were epiphytes proper. Several species and varieties rare for the territory of Poland were collected on so far unnoted sites: *Metzgeria fruticulosa*, *Zygodon viridissimus*, *Z. viridissimus* subsp. *dentatus*, *Lescurea mutabilis*, *Frullania tamarisci*, *Neckera fontinaloides* var. *Philippeana*. Among the species a group of bryophytes may be distinguished which as a rule occurs at the base of the trees reaching to a height of 60–80 cm. They generally overgrow the lower parts of the trunk or bare roots. Here belong for instance: *Heterophyllum Haldanianum*, *Erythrophyllum rubellum*, *Dolichotheca Seligeri*, *Hypnum cupressiforme*, *H. cupressiforme* var. *lacunosum*, and the species of the *Brachythecium* genus.

2. Epiphytic mosses settle preferably and earlier in protected humid sites on trees with short stems, branched, old, diseased, with cracked flaking off bark, growing on inappropriate or degraded habitats.

3. Epiphytic mosses are characterized by a high ability of vegetative proliferation. This is connected with the specific vegetation conditions which do not favour the formation of sporogonia. A wide diversity may be observed between these species in structure and gemmae development, leaf and rhizoid formation and spread into naps. The shapes of the gemmae are greatly varied from spherical or oval forms consisting of several cells over multicellular elongated and branched ones to foliated fragile flagella.

4. The 59 epiphytic species proper have been classified into four groups in dependence on their ways of multiplication: 1) 39 species (66%) with sporogonia, 2) 11 species (18.6%) chiefly with gemmulae and forming sporogonia very seldom, 3) six species (10.2%) with gemmulae exclusively, 4) three species (5.1%) without any specific organs for multiplication as *Anomodon longifolius*, *Leskea nervosa*, *Metzgeria pubescens*. (Fig 1).

5. Three stages were distinguished in the process of settling of epiphytic vegetation on the bark of tree stems: a) an initial stage occurring most frequently on young beeches can be followed from green agglomerations of *Pleurococcus viridis*, fungi of the genus *Dichaena* over the thallus of crustose lichens such as *Graphis scripta*, *Pyrenula nitida* and species of the genus *Pertusaria* to the thallus of liverworts such as *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata* and small naps of foliate mosses such as *Ulotia ulophylla*, *Orthotrichum Lyellii* and to agglomerations of *Pterigynandrum filiforme*, *Dicranum montanum*, *Leskea nervosa*.

The first species of the tree-covering vegetation settle earliest in places where the bark is cracked and deformed. They form a pioneering epiphytic association *Ulotetum crispae* (Table III).

Intermediate stage in which the differentiation of species is already wide, and the dynamics and competition intensive. Species of large habitus dominate on the bark surface, e.g. *Homalia trichomanoides*, *Isothecium viviparum*, *Neckera complanata*. The pioneer species of *Hepaticae* of the initial stage migrate upwards or else develop on the surface of the mossy nap. In this stage the most frequent associations are *Homalia trichomanoides* — *Isothecium viviparum* and *Neckereto* — *Isothecietum myosuroidis*. In this stage the most important changes occur, a great diversity of species appears. The species dominating at the time supplant the pioneer species which move upwards to the unoccupied parts of the stem or develop on the surface of the mossy naps of the dominating plants with large habitus in the intermediate stage (Table IV).

The end stage in which the mossy naps composed of but few dominating species clothe uniformly the trunks of trees. These are: *Leucodon sciuroides*, *Homalia trichomanoides*, species of the *Neckera* and *Anomodon* genera. In this stage the dominating associations are: *Anomodonteto-Leucodontetum*, *Antitrichietum curtispendulae*, sometimes the lichen *Lobaria pulmonaria* appears here or species of the genus *Parmelia*. The latter type very often coats diseased trees with bark flaking off or trees growing on inappropriate sites (Table V).

The changes in the process of settlement of epiphytic vegetation on the stem surface are very slow dependent on a number of factors; they require therefore long term observation.

The coating of the beech bark has a different course in the northern part of the country and in the mountains. In the latter it is much quicker and the species occurring on single tree specimens are much more numerous. On single beeches in the Tatra and on Babia Góra Mt. 23 and 26 species of bryophytes were recorded, respectively, whereas in northern Poland the maximum number of species was 14 in Wolin island and 15 in Puszcza Bukowa near Szczecin.

6. Differences were found between the epiphytic communities occurring on beeches of the *Melico-Fagetum* and *Fagetum carpaticum* associations. These differences concern not only the moss communities but their specific composition.

a) Three associations and two communities were distinguished occurring on beech bark both in the *Melico-Fagetum* and *Fagetum carpaticum* associations: the *Ulotetum crispae* Ochsner 1923, *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis* Wiśn. 1930, *Antitrichietum curtispendulae* Frey and Ochsner 1925 associations and the communities: *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum*, *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides*. The just named epiphytic associations and communities have, it is true, been recorded in both beech associations but in *Fagetum carpaticum* they very often develop exuberantly forming tall uniform naps, whereas on Wolin, in Łeba and Rozewie the contribution of the epiphytic species is smaller, the naps do not spread so widely on the bark surface and the communities develop often only fragmentarily.

b) Three epiphytic associations have been distinguished and one community occurring only in the Sudetes, Wolin, Puszcza Bukowa and the environs of Łeba, i.e. on areas where the beech on natural sites belongs to the *Melico-Fagetum* association. To these moss associations belong: *Leucobryeto-Tetraphidetum* Barkm. 1958, *Bryeto-Aulacomnietum* Barkm. 1958, *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* Barkm. 1958, and the community *Dicranoweisia cirrata* of West European character; on account of the distribution of the species of which it consists it may perhaps constitute a separate phytosociological unit ranking as association with eastern range limit in Poland.

c) To the epiphytic communities dominating in *Fagetum carpaticum* belong: *Anomodonteto-Leucodontetum* Wiśn. 1930, *Neckereto-Isothecietum myosuroidis* (Barkm. 1949) Barkm. 1958, *Madotheceto-Leskeetum nervosae* (Gams 1927), Barkm. 1958.

d) The differences in the specific composition of the communities in the occurrence of two different varieties of *Zygodon viridissimus*:

the variety *occidentalis* limited to the *Melico-Fagetum* association (Wolin) and the subspecies *dentatus* occurring frequently in *Fagetum carpaticum*.

Similarly *Dicranoweisia cirrata* belongs to the species associated with the Pomeranian beech forests, and up to date probably with *Fagus silvatica* exclusively.

7. The mosses occurring within the area of the mass range of the beech were classified into nine associations and three communities (Table 13).

The associations developing at the base of the trunk: *Leucobryeto-Tetraphidetum*, *Orthodicraneto-Plagiothecielletum*, *Bryeto-Aulacomnietum*, do not exhibit the character of true epiphytic associations. The component species occur most frequently in the forest floor or on moulding wood.

The formation of true epiphytic associations may run in two directions. The first line of development passes from the pioneer species of *Hepaticae*: *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, and *Metzgeria furcata* to the initial epiphytic association proper — *Ulotetum crispae*. The second line of development of true epiphytic association runs from the associations on the stem base from which single species *Dicranum montanum* and varieties of *Hypnum cupressiforme* migrate upwards forming centres of development and expansion of further epiphytic associations.

Among the associations occurring frequently most on the beech and achieving maximum coverage may be quoted *Anomodonteto-Leucodontetum*. It is composed of a large number of species and develops in various directions. Among the communities: *Homalia trichomanoides-Isothecium viviparum* and *Isothecium viviparum-Leucodon sciuroides* include large numbers of species.

The communities: *Antitrichietum curtispendulae* and *Madotheceto-Leskeetum nervosae* occur generally on old, diseased and dying trees. They impart a stable character to the epiphytic vegetation occurring on beeches, because in the end stage of overgrowth the species composing these associations frequently form compact pure naps on the bark of the infested tree and remain there to the end of its life so that they constitute the last step and the end of the succession.

8. On the basis of the observations on the occurrence of bryophytes on tree trunks, no regularity in this respect could be established. Often a more prolific development of the epiphytic vegetation was noted on the northern or north-western side, probably in connection with the more constant stable moisture level, because wide oscillations of moisture and exposure to sunlight are not favourable to the settlement of mosses.

10. LITERATURA

- Barkman J. J., 1958, Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Including a taxonomic survey and description of their vegetation units in Europe, Van Gorcum & Comp. N. V. Assen, Netherlands.
- Braun-Blanquet J., 1951, Pflanzensoziologie, Wien.
- Cain S. A. and Sharp J., 1938, Bryophytic unions of certain forest types of the Great Smoky Mountains, Am. Midl. Nat. 19:249—301.
- Celiński F., 1962, Zespoły leśne Puszczy Bukowej pod Szczecinem, Monogr. Bot. 13, Suppl., Warszawa.
- Culberson W. L., 1955, The corticolous communities of lichens and bryophytes in the Upland forests of North Wisc., Ecol. Monogr. 25 (2):215—231, Durham N. C.
- Czubiński Z., 1950, Zagadnienia geobotaniczne Pomorza, Badania fizjogr. nad Polską Zach. 2 (4):439—658, Poznań.
- Czubiński Z., Urbański J., 1951, Park Narodowy na wyspie Wolinie, Chrońmy Przyr. Ojcz., r. 7 (7—8):3—56, Kraków.
- Dixon H. N., 1954, The student's handbook of British Mosses, London.
- Doignon P., 1950, Écologie et variations de l'*Hypnum cupressiforme*, L., Rev. Bryol. et Lichen. 19 (3/4):208—220, Paris.

- Dziubałtowski S., 1928, Étude phytosociologique du Massif de S-te Croix. I. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes: „Stawiana” et „Miejska”, Acta Soc. Bot. Pol. 5 (5):1—42.
- Gams H., 1927, Von den Follateres zur Dent de Morcles, Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz. 15:192—266.
- Herzog Th., 1926, Geographie der Moose, 1—440, Jena.
- Hilitzer A., 1925, Étude sur la végétation épiphyte de la Bohême. Publ. de la Faculté des Sci. de l'Univ. Charles 41:1—200, Prague.
- Hübschmann A., 1952, Zwei epiphytische Moosgesellschaften Norddeutschlands. Mitt. flor.-soz. Arb. gemeinsch. W. F. 3:97—107.
- Jedliński W., 1922, O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły i świerka, Zamość.
- Kobendza R., 1935, Bukowy las w Rozewiu, Ochr. Przyr. 15:76—82, Kraków.
- Koppe F., 1926, Die Moosflora der Grenzmark Posen-Westpreußen, Abhandl. Bericht. der natur. Abteil. der Gren. Gesell. zur Erforsch. und Pflege der Heimat.
- Koppe F., 1929, Das montane Element in der Moosflora von Schleswig-Holstein, Ann. Bryol. Vol. II.
- Koppe F., 1937, Zur Moosflora Ostpreußens II. Schrift. physik.-ökon. Ges. Königsberg 69:357—382.
- Koppe F., 1954, Die Moosgesellschaften des südwestphälischen Berglandes, Decheniana 102-B.:249—266.
- Kornaś J., 1957, Zbiorowiska roślin zarodnikowych i ich klasyfikacja, Wiad. Bot. 1 (1—2):3—18, Kraków.
- Krawiec F., 1934, Flora epifityczna lasów bukowych Wielkopolski, Acta Soc. Bot. Pol. 11 Suppl.:317—327, Warszawa.
- Krusenstjern E., 1945, Bladmossvegetation och Bladmossflora i Uppsala-trakten, Acta Phyt. Suecica, 19:1—250, Uppsala.
- Lippmaa T., 1935, Une analyse des forêts de L'île Estonienne d'Abruka (Abro) sur la base des associations unistrates, Acta Instituti Hort. Bot. Univ. Tartu 4 (1—2):1—97, Tartu.
- Lisowski St., 1956, Mchy Bieszczadów Zachodnich, Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Biol. 17 (3):1—93, Poznań.
- Lisowski St., 1961, Bryoflora Wyspy Wolin, Badania Fizjogr. nad Polską Zach. 8:137—193.
- Malta N., 1926, Die Gattung Zygodon Hook. et Tayl. (Eine monogr. Studie), Lotvijas Univ. Bot. Darza Darbi 1, Riga.
- Matuszkiewicz W., 1950, Badania fitosocjologiczne nad lasami bukowymi w Sudetach, Ann. U.M.C.S. Suppl. 5, sect. C, Lublin.
- Matuszkiewicz A., 1958, Materiały do fitosocjologicznej systematyki buczyn i pokrewnych zespołów (związku *Fagion*) w Polsce, Acta Soc. Bot. Pol. 27 (4): 675—725, Warszawa.
- Medwecka-Kornaś A., 1952, Zespoły leśne Jury Krakowskiej, Ochr. Przyr. 20:133—236, Kraków.
- Medwecka-Kornaś A., 1955, Zespoły leśne Gorców, Ochr. Przyr. 23:1—110, Kraków.
- Mickiewicz J., Trocewicz A., 1958, Mszaki epifityczne zespołów leśnych w Białowieckim Parku Narodowym, Acta Soc. Bot. Pol. 27 (3):463—482, Warszawa.
- Motyka J., 1927, Studia nad nadrzewnymi zespołami porostów w lasach okolic Grybowa jako przyczynek do znajomości typów lasów w Beskidach, Sylvan: 1—35.

- Motyka J., 1953, Z zagadnień ekologii buka (*Fagus silvatica*), Ann. UMCS, sect. C, 8 (6):121—164, Lublin.
- Mönkemeyer Wilh., 1927, Die Laubmoose Europas, Leipzig.
- Myczkowski S., 1954, Wpływ czynników ekologicznych na kształtowanie się pokroju buka zwyczajnego (*Fagus silvatica* L.), Rocznik Dendr. 10:233—251, Warszawa.
- Myczkowski S., 1955, Ekologia zespołów leśnych Tatr Polskich, Ochr. Przyr. 23:112—203, Kraków.
- Niedziałkowski W., 1931, Buk na granicy zasięgu w Leśnictwie Lipce, Odb. „Las Polski”, 10—12:1—16, Warszawa.
- Ochsner F., 1928, Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. Jahrb. der St. Gallen Nat. Ges. 63 (2):1—106.
- Ochsner F., 1934, Études sur quelques associations epiphytes du Languedoc. Rev. Bryol. et Lich. 7 (1—2):74—104.
- Ochsner F., 1935, Ökologische Untersuchungen an Epiphytenstandorten, Ber. über das Geobot. Forsch.-Inst. Rübel in Zürich f. d. Jahr. (1934):69—80.
- Ochsner F., 1955, Das ozeanische Element in der schweizerischen Moosflora, ein Beitrag zu seiner Aufgliederung, Mitteil. d. Thüring. Bot. Ges. 1:1—3, Jena.
- Olsen C., 1917, Studier over Epifyt-Mossernes Invandringfolge (succesion) på barken af vore forskellige træer, samt et bidrag til disse mosseres økologie Bot. Tidskr. 34:313—342, Köpenhamn.
- Pawłowski B., 1959, Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania, Rozdz. z „Szaty roślinnej Polski” 1:229—263, Opracowanie zbiorowe pod red. W. Szafera, Warszawa.
- Petersson B., 1940, Experimentelle Untersuchungen über die euanemochore Verbreitung der Sporenpflanzen, Acta Bot. Fenn. 25:7—102, Helsingforsiae.
- Pilous Z., Duda J., 1960, Klíč k určování mechorostů ČSR:1—568, Česk. Akad. Věd., Praha.
- Piotrowska H., 1955, Zespoły leśne Wyspy Wolin, Pozn. Tow. Przyj. Nauk, 16 (5):3—168, Poznań.
- Regel C., 1958, Contribution à la connaissance des mousses épiphytes de la Lithuanie (L. S. S. R.), Rev. Bryol. Lich. 27 (3—4), Paris.
- Rejment-Grochowska I., 1950, Czynniki ekologiczne i rozmieszczenie geograficzne wątrobowców (Hepaticae) Beskidu Śląskiego, Prace Biol. Śląskie 2:1—72, Kraków.
- Romose V., 1940, Ökologische Untersuchungen über Homalothecium sericeum, seine Wachstumsperioden und seine Stoffproduktion, Dansk. Bot. Arkiv. 10 (4):1—132.
- Rydzak J., 1957, Wpływ małych miast na florę porostów, I, II, Ann. UMCS, C 10:1—66, Lublin.
- Sjögren Erik, 1961, Epiphytische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland (Schweden):1—149, Acta Phyt. Suecica, Uppsala.
- Stefureac T., 1941, Cercetări sinecologice și sociologice asupra Bryophytelor din codrul secular Slatioara (Bucovina). Ann. Acad. Român., Ser. III, 16:1—197.
- Sulma T., 1933, Kresowe stanowiska buka w Lubelszczyźnie i ich ochrona, Ochr. Przyr., 13:78—84.
- Szafer W., 1954, Krainy geobotaniczne i zasięgi drzew leśnych, Atlas Polski 2, Warszawa, C. U. G. i K.
- Szafran B., 1952, Mszaki Pienin, Ochr. Przyr. 20:89—117, Kraków.
- Szafran B., 1955, Mchy Jury Krakowsko-Wieluńskiej z uwzględnieniem rezerwatów przyrody. Ochr. Przyr. 23:213—254, Kraków.

- Szafran B., 1957, Biologia rozsiewania zarodników u mszaków, Wiad. Bot. 1 (4):159—174, Kraków.
- Szafran B., 1957, Flora Polska, Mchy 1:1—448, Warszawa.
- Szafran B., 1961, Flora Polska, Mchy II:1—405, Warszawa.
- Szweykowski J., 1955, Mszaki Gór Stołowych, cz. I. Wątrobowce (Hepaticae). Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Biol. 14 (5):Poznań.
- Szweykowski J., 1955, Nowe stanowiska rzadkich wątrobowców krajowych. Nadb. Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk.:309—315.
- Szweykowski J. 1958, Prodrum florae hepaticarum Poloniae. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Biol. 20, Poznań.
- Tobolewski Z., 1952, Porosty epifityczne okolic Łagowa ze szczególnym uwzględnieniem flory buka, Pozn. Tow. Przyj. Nauk, 13 (6):1—24.
- Tüxen R., Ellenberg H., 1937, Der systematische und der ökologische Gruppenwert, Mitt. d. flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen, 3:171—184.
- Tyszkiewiczowa J., 1935, Badania nad występowaniem porostów nadrzewnych, Planta Pol. 3:1—119, Warszawa.
- Walas J., 1933, Roślinność Babiej Góry, Monogr. Nauk, 2:1—68, Państw. Rada Ochr. P.
- Waldheim S., 1944, Mossvegetationen i Dalby-Söderskog Nationalpark, K. V. A. Avhandl. Naturskyddsä renden, 4:1—142, Stockholm.
- Watson W., 1936, The Bryophytes and Lichens of British Woods, Journ. of Ecol. 24:446—478, Cambridge.
- Wiśniewski T., 1930, Les associations des Muscinées (*Bryophyta*) épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de Białowieża, Bull. Inst. Acad. Pol. S. B. I.:293—342.