MONOGRAPHIAE BOTANICAE

Vol. LXI, 1980

JADWIGA MICKIEWICZ

MSZAKI W ZESPOLE *CARICI*
ELONGATAE-ALNETUM KOCH 1926
W POLSCE

Bryophytes in *Carici elongatae-Alnetum*
Koch 1926 association in Poland

Redaktor: Z. Podbielkowski

WARSZAWA

Wydano z pomocą finansową
Polskiej Akademii Nauk

SKŁAD REDAKCJI

Z. Podbielkowski (przewodniczący), K. Rostański (z-ca przewodn.)
A. Gajewska (sekretarz)

RADA REDAKCYJNA

W. Matuszkiewicz (przewodniczący), R. Olaczek (z-ca przewodn.)
Z. Podbielkowski (członek), A. Gajewska (sekretarz)

Adres Redakcji: Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa

© Copyright by Państwowe Wydawnictwo Naukowe
Warszawa 1980

ISBN 83-01-01757-0
ISSN 0077-0655

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — WARSZAWA

Wydanie I. Nakład 320 + 90 egz. Ark. wyd. 8. Ark. druk. 6,0. Papier druk. sat.
kl. III 80 g. 70 × 100. Oddano do składania w październiku 1979 r. Podpisano do
druku w marcu 1980 r. Druk ukończono w marcu 1980 r. Zam. 1106/79. B-16.
Cena zł 25,—

WROCŁAWSKA Drukarnia Naukowa

SPIS TREŚCI

Wstęp	5
Przedmiot i cel badań	5
Metody	6
Wykaz badanych olsów	7
Zróżnicowanie zespołu <i>Carici elongatae-Alnetum</i>	11
Rola mszaków w strukturze fitocenozy olsu	14
Mszaki w kompleksie kępkowo-dolinkowym olsu	17
Rozwój populacji mszaków w dolinkach	17
Rozwój populacji mszaków na kępach	23
Klasyfikacja fitysocjologiczna zbiorowisk mszaków	34
Zbiorowiska mszaków	39
Zespoły pionierskie	39
<i>Funario-Leptobryetum</i>	39
<i>Calypogeio-Cephalozietum conniventis</i>	42
Zbiorowiska synuzjalne w dolinkach	43
<i>Fontinalis antipyretica-Calliergon cuspidatum</i> var. <i>fluitans</i>	43
<i>Sphagnetum squarroso-palustris</i>	46
<i>Pseudobryum cinclidioides-Climacium dendroides</i>	48
<i>Plagiomnium-Plagiothecietum</i>	51
<i>Mnium-Thuidietum</i>	53
wariant z <i>Thuidium tamariscifolium</i>	53
<i>Eurhynchium zetterstedtii</i>	58
wariant z <i>Fissidens adiantoides</i>	58
<i>Polytrichetum communis</i>	60
wariant z <i>Bazzania trilobata</i>	60
Zespoły związane na kępach	63
<i>Tetraphidietum pellucidum</i>	63
<i>Orthodicranetum-Plagiothecietum</i>	65
Zespoły związane — epiksyliczne	67
<i>Lophocolea-Dolichothecetum seligeri</i>	67
<i>Platygyrietea-Drepanocladetum uncinati</i>	69
Zespoły związane — epifityczne	72
<i>Ptilidietum pulcherrimae</i>	72
Analiza florystyczno-ekologiczna zbiorowisk mszystych w olsie	73
Zróżnicowanie geograficzne flory i zbiorowisk mszaków	77

Mszaki jako wskaźniki zmian siedliskowych	80
Zestawienie wyników	82
Dyskusja	86
Wnioski	87
Summary	89
Literatura	92

WSTĘP

Wspólną cechą wszystkich zespołów leśnych jest ich skomplikowana, wielowarstwowa struktura, gdzie pod okapem drzew, podszytu, runa — zróżnicowanego na kilka poziomów — rozwija się najbardziej przyziemna warstwa mszaków i porostów.

Zespół *Carici elongatae-Alnetum*, ze względu na swój kompleksowy charakter, szczególnie wilgotny mikroklimat i specyficzny przebieg procesów glebowych, stwarza swoiste warunki dla rozwoju bogatej roślinności mszystej.

Dotychczas nie zajmowano się rolą mszaków w olsie, strukturą darni mszystych porastających kępy i dolinki oraz butwiejące pnie drzew, właściwościami ekologicznymi i rozmieszczeniem geograficznym gatunków mszaków. Stąd zespół olsu stał się obiektem szczegółowych badań briologicznych.

PRZEDMIOT I CEL BADAŃ

Zasadniczą cechą struktury zespołu *Carici elongatae-Alnetum* jest kępiasta budowa, stąd zagłębienia pomiędzy kępami są wilgotne, grząskie, ze stagnującą wodą przez kilka miesięcy w ciągu roku, głównie wiosną, w których panują gatunki bagienne, szuwarowe. Zupełnie inne gatunki roślin zajmują pobrzeża, zbocza i szczyty kęp.

Liczne prace znanych autorów przynoszą szczegółowe dane fitosocjologiczne zespołu, o jego strukturze i procesach biologicznych, o warunkach siedliskowych i degeneracji (Kulczyński 1940; Matuszkiewicz 1952; Piotrowska 1955; Wojterski 1960; Polakowski 1961; Celiński 1962; Jasnowski 1962; Denisiuk 1963; Izdebski 1963; Sokołowski 1963, 1969; Tokarz 1964; Faliński 1965; Fijałkowski 1966; Kępczyński 1965; Kozak 1967; Kępczyński i Noryśkiewicz 1969; Urbanek 1969; Mowszowicz i inni 1969; Sokołowski i Kawecka 1970; Zaręba 1971; Kuczyńska 1972; Olaczek 1972; Pałczyński 1972).

Jak wynika z przytoczonej literatury zespół *Carici elongatae-Alnetum* jest dobrze opracowany.

Dotychczas jednak niewiele uwagi poświęcono udziałowi i roli mszaków w tym zespole. Celem pracy było przeprowadzenie szczegółowych badań briologicznych w zespole *Carici elongatae-Alnetum*; określenie struktury oraz dynamiki rozwoju kęp i dolinek; wydzielenie zbiorowisk mszystych występujących w olsie, jak też prześledzenie ich stadiów rozwojowych, ustalenie możliwie pełnej listy taksonów mszaków oraz wydzielenie grupy gatunków diagnostycznych dla zespołu *Carici elongatae-Alnetum*. Ze względu na duże zróżnicowanie stanowisk olsu w Polsce określono w nich udział głównych elementów geograficznych mszaków.

METODY

Badania w terenie prowadzono w ciągu ośmiu sezonów wegetacyjnych w latach 1968-1975, na stanowiskach *Carici elongatae-Alnetum*, zwykle już opracowanych fitosocjologicznie.

Początkowo obserwacje prowadzono na stałych powierzchniach w Kampinoskim Parku Narodowym, stopniowo badaniami objęto okolice podwarszawskie i większe kompleksy leśne rozproszone na obszarze Polski północno-zachodniej, środkowej, a głównie północno-wschodniej. Badane stanowiska olsu zaznaczono na mapie (rys. 1).

Metody badania zbiorowisk mszaków oparto w znacznej mierze na metodach powszechnie stosowanych w pracach fitosocjologicznych.

Ze względu na specyficzną strukturę darni mszystych, powierzchnia zdjęć fitosocjologicznych była bardzo różna, od 9 dm² na kępach do 6 m² w dolinkach.

Badania mszaków i ich zbiorowisk przeprowadzono na 37 stanowiskach zespołu *Carici elongatae-Alnetum*. W celu wyróżnienia zbiorowisk mszystych wykonano 330 zdjęć fitosocjologicznych, osobno w dolinkach i osobno na różnych wysokościach kęp, na powalonych butwiejących kłodach i korze drzew żywych. Na powierzchni dolinek, w miejscach gdzie wysokość powstających kęp nie przekraczała 30 cm, przeprowadzono analizę florystyczną 32 transektów, o długości 5, 7, 9 m a szerokości 1 m.

Na 5 stanowiskach — Kampinoski Park Narodowy, Puszcza Rominka, Puszcza Augustowska, Uznam i rezerwat Białe Ługi koło Kielc — wykonano pomiary pH podłoża mszaków tworzących jednorodne darnie. Wartość pH badano w terenie odczynnikami Helliga, przeprowadzając pomiary 4-6-krotnie na stanowiskach, gdzie analizowany gatunek tworzył jednorodne skupienia.

Mierzono grubość darni i wysokość budujących je osobników. Noto-
wano częstość występowania diagnostycznych gatunków mszaków na 20 kolejnych kępach w wybranych kompleksach olsu.

Na załączonych w pracy rysunkach zaznaczono: rozmieszczenie występujących w olsie zbiorowisk mszystych oraz stanowiska gatunków

Rys. 1. Rozmieszczenie zbadanych stanowisk *Carici elongatae-Alnetum* Koch 1926 w Polsce. I, Ia, II, III — grupy stanowisk olsu wyróżnione na podstawie dendrytu

Fig. 1. Distribution of the investigated localities of *Carici elongatae-Alnetum* Koch 1926 in Poland. I, Ia, II, III — groups of localities distinguished on the basis of dendrites

mszaków pospolitych w olsie i przywiązanych do zespołu *Carici elongatae-Alnetum*.

Szczególną uwagę zwracano na udział mszaków w różnych kompleksach olsu i ich wartość diagnostyczną dla zespołu *Carici elongatae-Alnetum*.

Wydzielono 4 grupy gatunków mszaków w zależności od siedliska, jakimi są: dolinki podsychające i ze stagnującą wodą, zbocza kęp zamulone i z osypującą się próchnicą, butwiejące pnie i gałęzie, kora drzew żywych.

Notowano i zbierano do zielnika wszystkie znalezione w olsie gatunki mszaków, co dało możliwie pełny obraz brioflory.

WYKAZ BADANYCH OLSÓW

1. Uznam. Partie olsu w części wschodniej, w pobliżu Świny (Piotrowska 1955). W błotnistych dolinkach liczne skupienia *Riccia fluitans*.

2. Uznam. Olsy w części południowej pomiędzy Świną a Zalewem Szczecińskim (Piotrowska 1955). Duże zróżnicowanie gatunkowe mszaków (46 taksonów), bardzo duży udział pnączy: *Lonicera peryclimenum*, *Humulus lupulus*, *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*.

3. Puszcza Bukowa, leśnictwo Glinna (Celiński 1962). W dolinkach duży udział *Sphagnum palustre*, u nasady kęp — *Leucobryum glaucum*. Tylko w tym kompleksie znaleziono 6-krotnie *Brachythecium populeum*, gatunek rzadki, o charakterze atlantyckim.

4. Fragmenty olsu między Odrą a Regalicą (Radomski 1962). Wśród znalezionych tu 22 gatunków mszaków dominują *Calliergon cuspidatum* i *Plagiomnium affine*.

5. Partie olsu przy szosie między Kołobrzegiem i Koszalinem, leśnictwo Bagicz. Na powalonych leżących w dolinkach pniach i gałęziach występują często: *Amblystegium serpens*, *A. varium*, *Dolichotheca seligeri*.

6. Słowiński Park Narodowy, nad kanałem Gardno—Łebsko. Tylko w tym kompleksie kilkakrotnie znaleziono u nasady kęp gatunki mchów o charakterze atlantyckim: *Plagiothecium undulatum* i *Dicranum majus*.

7. Słowiński Park Narodowy, ols nad jeziorem Łebsko, leśnictwo Gać. Na kępach bardzo duży udział porzeczki, a w podtopionych dolinkach — *Sphagnum palustre*, na torfiastej ziemi — *Calypogeia neesiana* i *Riccia fluitans*.

8. Puszcza Darżłubska, nadleśnictwo Wejherowo, koło miejscowości Orle. W podtopionych dolinkach występują: *Thuidium tamariscifolium* i *Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*.

9. Puszcza Romincka, nadleśnictwo Gołdap — fragmenty olsu w pobliżu torfowiska Mechacz Wielki. W torfiastych, podtopionych dolinkach obserwowano rzadkie gatunki mchów: *Pseudobryum cinclidioides* i *Plagiomnium medium*.

10. Puszcza Augustowska, nadleśnictwo Balinka (Sokołowski 1969). Ols z bardzo bogatą brioflorą; wśród 53 taksonów mszaków występują gatunki rzadkie, jak: *Pseudobryum cinclidioides*, *Thuidium lanatum*, *Trichocolea tomentella*.

11. Puszcza Augustowska, nadleśnictwo Płaska, okolice rezerwatu Perkuć. W dolinkach olsu dominują paprocie: *Dryopteris thelypteris*, *D. cristata*, *D. austriaca*, *D. spinulosa*, *Athyrium filix-femina*; z mszaków panują przedstawiciele rodzajów: *Sphagnum*, *Mnium*, *Plagiomnium*.

12. Okolice jeziora Tajno koło Grajewa. Pobrzeża torfiastych kęp porastają darnie *Fissidens adiantoides*.

13. Olsy przy szosie Grajewo—Rajgród. Kępy do wysokości 1 m tworzy *Alnus glutinosa* i *Picea abies*, bardzo licznie występują torfowce i *Bazzania trilobata*.

14. Puszcza Białowieska, kompleks olsu koło Czerlonki (Matuszkiewicz 1952). Licznie reprezentowane są gatunki mszaków z rodza-

jów: *Mnium*, *Plagiomnium*, *Orthodicranum*, sporadycznie znajdowano tu darnie *Plagiomnium medium* i *Pseudobryum cinclidioides*.

15. Złotopole, przy szosie Lipno—Toruń (Kępczyński 1965). Partie olsu mocno podsuszone, z bardzo ubogą florą mszaków; stwierdzono tu występowanie tylko 16 gatunków.

16. Trzebigoszcz, kompleks leśny w okolicy Lipna (Kępczyński 1965). Niewielkie kępy olsz porasta mało zróżnicowana roślinność mszysta; zanotowano 18 taksonów, wśród których dominuje *Mnium hornum*.

17. Puszcza Kurpiowska, Uroczysko Zbójna. Brioflorę reprezentuje tu 41 taksonów; liczne są stanowiska rodzajów: *Mnium*, *Plagiomnium*, *Thuidium*.

18. Puszcza Kurpiowska, partie olsu przy szosie Myszyniec—Kolno (Faliński 1965). Na kępach panują fitocenozy synuzjalnego zespołu *Tetraphidetum pellucidae*, z dużym udziałem *Plagiotheciella latebricola*.

19. Puszcza Biała, nadleśnictwo Popławy koło Pułtuska. Fragmenty olsu są bardzo podsuszone, darnie torfowców mocno wyschnięte, łatwo rozpadają się i wtedy opanowują je inne mchy, jak: *Thuidium delicatulum*, *Dicranum undulatum*, *D. scoparium*; duży jest udział *Leucobryum glaucum*.

20. Dolina Bugu, leśnictwo Kosów (Sokołowski 1963). Podtopione kompleksy olsu na terasie zalewowej rzeki koło Małkini. Na zboczach kęp występują masowo *Mnium hornum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Thuidium delicatulum*, u nasady kęp częste są darnie *Leucobryum glaucum*.

21. Uroczysko Puszcza koło Ceranowa, nadleśnictwo Sokołów Podlaski (Sokołowski 1963). Partie olsu w dolinie rzeki Czarna Struga. Na kępach dominują darnie: *Eurhynchium zetterstedtii*, *Brachythecium rutabulum*, *Thuidium delicatulum*, na pobrzeżach dolinek — *Fissidens adiantoides*.

22. Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra, olsy w zabagnionej dolinie Łasicy (Kobendza 1930). Znaleziono tu 56 gatunków mszaków. Na kępach bardzo obficie występuje *Plagiotheciella latebricola* i *Aulacomnium androgynum*. W podtopionych dolinkach panują darnie: *Plagiomnium elatum*, *Sphagnum palustre*, *S. apiculatum*, *S. squarrosum*; paprocie *Dryopteris thelypteris* i *Athyrium filix-femina*.

23. Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków, od strony Dziekanowa, N-E część puszczy (Traczyk 1965). Na kępach występują często płaty *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* z dużym udziałem *Orthodicranum flagellare*.

24. Kampinoski Park Narodowy, fragmenty podtopionych olsów otoczone parabolami wydym, w pobliżu leśniczówki Pociecha (Traczyk 1965). Na terenie KPN w zespole olsu znaleziono 87 taksonów mszaków, a wśród nich rzadko reprezentowane *Thuidium lanatum*, na przyległej łące łąnowo występuje *Scorpidium scorpioides*.

25. Paprotnia koło Konina, przy szosie Koło—Konin, najuboższe briologicznie stanowisko olsu; znaleziono tu tylko 14 taksonów mszaków.

26. Kazimierz Biskupi koło Konina. Niewielkie fragmenty olsu występują wokół jezior i strug (Kępczyński 1965). Mocno podsuszone kępy z osypującą się torfiastą ziemią i wystające korzenie pokrywają darnie: *Mnium hornum*, *Plagiothecium laetum*, *Hypnum cupressiforme*. Są to stanowiska bardzo ubogie briologicznie; znaleziono tu 23 taksony mszaków.

27. Rezerwat Żądłowice, kompleks olsu w dolinie rzeki Pilicy (Mowsowicz 1969). W drzewostanie, obok *Alnus glutinosa*, występuje domieszka *Picea abies* i *Betula pubescens*. Wśród bogatej brioflory (47 taksonów) występują rzadkie w Polsce gatunki mszaków, jak: *Pseudobryum cinclidioides*, *Plagiomnium medium*, *Trichocolea tomentella*. W stagnującej wodzie dolinek rozwija się synuzjalne zbiorowisko *Fontinalis anti-pyretica*-*Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*.

28. Fragmenty olsu w Rogowie w lasach doświadczalnych SGGW — Akademii Rolniczej w Warszawie. U nasady podtopionych olsz znaleziono nieliczne skupienia *Thuidium lanatum*.

29. Miękinia koło Wrocławia, leśnictwo Zabór (Marek 1965). Wysokopienny las olszowy o niewielkim zróżnicowaniu gatunkowym brioflory (22 taksony), dominują gatunki z rodzajów *Mnium* i *Dicranum*, w dolinkach duży udział mają turzyce *Carex riparia*, *C. hudsonii*, *C. acutiformis*; brak mszaków.

30. Partie olsu w dolinie Baryczy koło Milicza, leśnictwo Niezgoda (Marek 1965). Charakterystycznie wypiętrzone, wysokie do 1-1,5 m kępy olsz pokrywają lite darnie *Mnium hornum*, *Polytrichum attenuatum*; u nasady kęp występuje *Leucobryum glaucum*.

31. Rezerwat Białe Ługi koło Kielc, nadleśnictwo Daleszyce. Partie olsów z bardzo bogatą brioflorą (56 taksonów); liczne stanowiska rzadkich gatunków mszaków: *Pseudobryum cinclidioides*, *Bazzania trilobata*, *Trichocolea tomentella*; wśród bogatych darni torfowców pojedyncze gałązki *Chiloscyphus polyanthus* i *Cephalozia connivens*.

32. Kompleks olsów w nadleśnictwie Oleszno koło Kielc. Na wysuszonych kępach panują darnie: *Eurhynchium zetterstedtii*, *Dicranum scoparium*, *Orthodicranum montanum*.

33. Puszcza Kozienicka, nadleśnictwo Zagożdżon (Zaręba 1971). Dużo butwiejących pni porośniętych przez darnie: *Dolichotheca seligeri*, *Lepidozia reptans*, *Tetraphis pellucida*.

34. Puszcza Kozienicka (nadleśnictwo Kozienice) położona na południe od Pilicy, w Kotlinie Kozienickiej (Lencewicz 1955). Wysokość kęp w olsach około 1 m. W rozległych dolinkach woda stagnuje do późnego lata. Zróżnicowanie gatunkowe brioflory nieduże (35 taksonów). Sukcesja zespołu spowodowana osuszeniem terenu przebiega w kierunku *Circaeo-Alnetum* (Zaręba 1971).

35. Rezerwat Jata koło Łukowa, między wsiami Jagodne i Zdżary. Fragmenty olsu rozciągają się w podtopionych częściach doliny Krzyny. Na pojedynczych stanowiskach zanotowano tu *Aulacomnium androgynum*, *Leucobryum glaucum* i *Plagiomnium medium*, (Mamczarz 1972).

36. Rezerwat Bachus koło Chełma, w pobliżu miejscowości Sawin. Ols zajmuje powierzchnię około 7 ha (Fijałkowski 1961). Na kępach występują duże skupienia *Mnium hornum* i *Plagiotheciella latebricola*.

37. Kompleks olsu ciągnący się przy szosie Włodawa—Chełm. W podtopionych dolinkach bardzo dużo torfowców, jak: *Sphagnum squarrosum*, *Sph. palustre*, *Sph. apiculatum*, *Sph. subsecundum*.

ZRÓŻNICOWANIE ZESPOŁU *CARICI ELONGATAE*-*ALNETUM* W POLSCE

W granicach Polski fitocenozy olsu występują głównie w Pasie Wielkich Dolin, Pojezierzy i Pomorza, rzadziej w Pasie Wyżyn Środkowych i Kotlin Podgórskich. Występują one zwykle w ściśle określonych warunkach siedliskowych, głównie nad brzegami dolin rzecznych, jezior i w lokalnych zagłębieniach terenu, w miejscach o ombrofilno-terrestycznej gospodarce wodnej. Płaty *Carici elongatae*-*Alnetum* porastają silnie zabagnione obniżenia terenu, pozostające przez kilka miesięcy w roku pod wodą. Duże wahania poziomu wody, stagnującej wiosną, a latem obniżającej się w głąb gleby na głębokość 50-60 cm (Kampinoski Park Narodowy); wywierają decydujący wpływ na całokształt warunków ekologicznych siedliska, na trwanie i rozwój bogatych darni mszystych. Użyźnianiu gleb olsu sprzyja przepływ wody, nioszącej składniki mineralne i organiczne. Zarówno przepływ, jak i wahania poziomu wody, wpływają na powstanie korzystniejszych warunków tlenowych, sprzyjających tworzeniu się próchnicy.

Zespół *Carici elongatae*-*Alnetum* charakteryzuje specyficzna roślinność, w mozaikowym układzie kępek i dolinek. W dolinkach występują gatunki bagienne z Klasy *Phragmitetea*, jak: *Carex riparia*, *C. gracilis*, *Iris pseudoacorus*, *Peucedanum palustre*, *Phragmites communis*. Na szczytach kępy występują rośliny z rzędu *Vaccinio-Piceetalia*: *Sorbus aucuparia*, *Majanthemum bifolium*, *Polytrichum attenuatum*, *Leucobryum glaucum*.

Gatunki charakterystyczne dla olsu zajmują położenie pośrednie, a więc nasadowe i środkowe części kęp u nasady drzew; panują tu charakterystyczne briocenozy, które w tych miejscach znajdują optymalne warunki dla swego rozwoju.

Warstwę drzew w olsie tworzy *Alnus glutinosa* z domieszką *Betula pubescens*, rzadziej *Fraxinus excelsior*, a w północno-wschodniej części kraju i na południu — *Picea abies*. Bujne podszycie krzewów tworzą:

Frangula alnus, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*, *Salix cinerea*, *Ribes nigrum*.

Za gatunki charakterystyczne dla zespołu *Carici elongatae-Alnetum* uważa się: *Carex elongata*, *Ribes nigrum*, *Solanum dulcamara*. Dużą rolę odgrywają gatunki charakterystyczne związku *Alnion glutinosae* i rzędu *Alnetalia glutinosae*: *Dryopteris thelypteris*, *D. cristata*.

Na szczególną uwagę zasługuje występowanie w olsie atlantyckich gatunków: *Osmunda regalis* i *Lonicera periclymenum* na północno-zachodnich krańcach Polski oraz *Rubus saxatilis* i *Pirola secunda*, występujących w olszynach północno-wschodniej Polski.

Ols jest zbiorowiskiem trwałym, uwarunkowanym hydrologicznie, może się utrzymywać w odpowiednich dla siebie warunkach na jednym miejscu kilka tysięcy lat, czego dowodem są pokłady torfu olszynowego o miąższości do 6 m nad Jeziorem Wierzbiczańskim w województwie poznańskim i w miejscowości Dobrzany w województwie szczecińskim (Marek 1965). W przypadku zmiany stanu uwodnienia może wkraczać na inne zbiorowiska, bądź zbiorowisko sąsiednie może wypierać zespół *Carici elongatae-Alnetum*.

Zespół *Carici elongatae-Alnetum* uformował się na terenie Polski w holocenie już na początku okresu atlantyckiego; świadczą o tym torfy olszynowe tego wieku stwierdzone w województwach: białostockim, poznańskim, szczecińskim (Marek 1965).

Aktualny stan florystyczny zespołu olsu w Polsce zależy w głównej mierze od: stopnia uwodnienia, intensywności zamulania powierzchni dolinek, stopnia rozkładu próchnicy i powierzchniowych warstw torfu, pośredniej bądź bezpośredniej ingerencji człowieka. Czynniki te decydują również o strukturze zbiorowisk mszystych, o roli mszaków w zespole olsu, ich trwaniu, rozwoju i ekspansji.

Carici elongatae-Alnetum jest zespołem o szerokim zasięgu geograficznym. Budujący go gatunek, *Alnus glutinosa* występuje w Europie na obszarach ciągnących się od Irlandii po Związek Radziecki, gdzie północno-wschodnią granicę jego występowania stanowią okolice jezior One-ga i Ładoga, a dalej od południowej Norwegii i Finlandii po Szwajcarię, Austrię, Czechosłowację, Węgry zahacza o kraje północnej Afryki i północnej Azji, a na krańcach swego południowo-wschodniego zasięgu dochodzi do wybrzeży Morza Kaspijskiego (rys. 2).

Na obszarze Europy lasy olszowe nie stanowią zwartej jednostki fitosocjologicznej. Jak bowiem wykazały badania Bodeux (1955), w ich obrębie istnieją syntaksony różniące się zarówno florystycznie, jak i pod względem rozmieszczenia geograficznego.

Na podstawie syntetycznego opracowania olsów w Polsce, dokonanego w konfrontacji w porównaniu z europejskimi materiałami Bodeux (Matuszkiewicz, Traczyk, Traczyk 1958), wyróżniono na terenie kraju dwa podzespoły, zastępujące się geograficznie: *Carici elon-*

Rys. 2. Rozmieszczenie *Alnus glutinosa* (wg Meusela 1969, zmienione)

Fig. 2. Distribution of *Alnus glutinosa* (after Meusel 1969, modified)

gatae-Alnetum medioeuropaeum charakteryzujący się udziałem gatunków subatlantyckich, występujący w Polsce północno-zachodniej i *Carici elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae* — występujący na pozostałych terenach kraju, który ze względu na wyższą stałość gatunków kontynentalno-borealnych nawiązuje do olszyn Europy północnej. Granica pomiędzy tymi podzespołami, mimo licznych opracowań, nie została ostatecznie wytyczona. Według Olaczka (1972) granica obu odmian geograficznych olsu biegnie równoleżnikowo; na południe od pradoliny warszawsko-berlińskiej, na wysoczyźnie w okolicach Łodzi i w dolinie Pilicy występuje już ols z *Dryopteris cristata* i *Calla palustris*. Wielu autorów podkreśla wewnętrzne zróżnicowanie olsu, wydzielając liczne podzespoły i warianty (Matuszkiewicz 1952; Celiński 1962; Sokołowski 1963, 1969; Kępczyński 1965; Olaczek 1972).

Bardzo interesująco przedstawił podział olsów Marek (1965), z wyróżnieniem trzech podzespołów. Podzielił on na podstawie florystycznej

występujący w Polsce zespół *Carici elongatae-Alnetum* Koch 1926 na trzy różniące się między sobą jednostki geograficzne, które traktuje jako podzespoły.

1. *Carici elongatae-Alnetum peryclimenosum* (z *Lonicera peryclimenum*), odmiana północno-zachodnia, obejmująca swym zasięgiem Pomorze Zachodnie mniej więcej po Wisłę na wschodzie, jest odpowiednikiem *Carici elongatae-Alnetum medioeuropaeum* subass. *Betula pubescens* Bodeux.

2. *Carici elongatae-Alnetum saxatilosum* (z *Rubus saxatilis*) to odmiana północno-wschodnia, związana z Działem Północnym, jest odpowiednikiem *Carici elongatae-Alnetum boreale* Bodeux.

3. *Carici elongatae-Alnetum typicum* jest równoznaczne z *Carici elongatae-Alnetum medioeuropaeum* Bodeux, występuje na południe w stosunku do dwóch poprzednich podzespołów; pojawia się również i w ich zasięgu. Nie ma własnych gatunków wyróżniających. Należą tu zarówno olszyny podtopione, jak i wilgotne. Natomiast obie poprzednio wyróżnione jednostki geograficzno-syntaksonomiczne rozwijają się w warunkach dobrego uwodnienia, ale nie podtopienia.

Szczegółowa analiza briologiczna w kompleksach leśnych *Carici elongatae-Alnetum* wykazała duże zróżnicowanie roślinności mszystej, uwydatniając diagnostyczną rolę mszaków.

ROLA MSZAKÓW W STRUKTURZE FITOCENOZ OLSU

Rola mszaków i ich udział w strukturze fitocenoz od dawna interesował zarówno specjalistów tej grupy roślin, jak i fitysocjologów. Zapewne specyficzna budowa mszaków oraz związane z ich badaniami trudności metodyczne powodowały, że często traktowano je odrębnie, nie łącząc z roślinnością badanych zespołów, bądź uwzględniano je bardzo pobieżnie i to nawet w poważnych pracach fitysocjologicznych. Jeszcze większą trudność sprawiało każdorazowe określenie wzajemnego stosunku pomiędzy roślinami zarodnikowymi a zbiorowiskami roślin wyższych, wśród których one występują.

Wśród badaczy roślin zarodnikowych od dawna brak jest jednolitego poglądu na stanowisko systematyczne opisanych w literaturze licznych zespołów kryptogamów.

Zagadnieniem tym zajmowali się : Gams 1932; Krusenstjerna 1945; Ochsner 1954; Philippi 1956; Barkman 1958; Hübshman 1953, 1957, 1967; Sjögren 1961, 1964. W Polsce — Motyka 1927; Wiśniewski 1930; Kornaś 1957, 1966, 1972; Ne spiak 1959; Lisiewska 1963, 1974; Fabiszewski 1968; Mickiewicz 1965, 1968; Zielińska 1967 i inni.

Większość tych prac dotyczy jednak ugrupowań epifitycznych, których wydzielenie nie następuje takich trudności jakie powstają przy

opracowaniach mszaków występujących na ziemi i butwiejącym drewnie, o socjologii których dużo mniej wiadomo niż o zbiorowiskach epifitycznych.

Klasyfikacja fitosocjologiczna briocenozy jest bardzo utrudniona, zarówno ze względu na bardzo różne właściwości ekologiczne mszaków, jak i różny stopień stałości gatunków charakterystycznych w różnych szerokościach geograficznych Europy.

Najbardziej dokładnego opracowania dokonał Barkman (1958), który opierając się na ogromnej literaturze zachodniej i środkowej Europy wprowadził fitosocjologiczny podział zbiorowisk roślin zarodnikowych na rzędy, związki i zespoły, przyjmowany następnie przez wielu briologów.

Ze względu na rolę mszaków w strukturze zbiorowisk roślin wyższych można wyróżnić trzy zasadnicze ich grupy.

a. Mszaki tworzące skupienia — synuzja, które są charakterystycznym i stałym elementem fitocenozy. Tworzą one naziemną, najniższą warstwę i zwykle odgrywają ogromną rolę w budowie i życiu fitocenozy. Wpływają na stosunki wodne, przebieg procesów glebowych, odnawianie się drzew i roślin runa.

Zróznicowanie płatów mszystych na synuzja, odpowiada zróżnicowaniu siedlisk na odrębne przestrzenne nisze ekologiczne, które cechuje swoisty mikroklimat.

b. Mszaki tworzące zespoły związane — zależne (Braun-Blanquet 1951), których powstanie i utrzymanie się jest zależne od zbiorowiska głównego. Są to ugrupowania pośrednie pomiędzy synuzjum a zespołem samodzielnym. Występują one na ściśle określonych „mikrosiedliskach”, jak: pnie drzew w lesie, butwiejące drewno, odsłonięta gleba mineralna, skały i kamienie. Występujące tu mszaki tworzą ugrupowania odrębne, nie należące do zespołu roślin wyższych, ale pozostające pod bezpośrednim jego wpływem i są od niego zależne, zarówno edaficznie, jak i klimatycznie.

Do najlepiej poznanych zespołów zależnych należą skupienia epifitycznych mszaków i porostów. Znane są liczne prace szkoły skandynawskiej z Upsali — Sjögren 1964, Krusenstjerna 1945, szkoły japońskiej — Nakanishi 1966, Tagava 1959, anglo-amerykańskiej — le Blanc, Rao i inni (1974).

Skupienia roślin zarodnikowych i ich sukcesję na butwiejącym drewnie opracowała Rejment-Grochowska w Beskidzie Śląskim (1950), Hackiewicz-Dubowska w Białowieży (1936), Szwejkowski (1953) w Sudetach, Mamczarz w Beskidzie Sądeckim (1978). Zmiany w składzie gatunkowym kryptogamów zachodzące w miarę postępującego próchnienia drewna należy interpretować jako kolejne stadia sukcesyjne zespołu — stadium inicjalne, optymalne i terminalne (Kreisel 1961).

c. Mszaki tworzące samodzielne zespoły w pewnych ściśle określonych warunkach ekologicznych, zupełnie niezależne od zespołu roślin kwiatowych. Mszaki bowiem, ze względu na swe niewielkie wymagania życiowe, mogą zajmować miejsca zupełnie niedostępne dla roślinności wyższej jak: ściany skalne, wyleżyska śnieżne w górach, jaskinie, gdzie tworzą zbiorowiska długotrwałe (Motyka 1927; Kuc 1964; Lisowski 1966).

Ugrupowania mszaków mogą mieć charakter pionierski, stanowią krócej lub dłużej trwające stadium sukcesyjne. Zajmują one siedliska, na których z czasem mogą osiedlić się rośliny naczyniowe, a mchy muszą ustąpić im miejsca.

Rozróżnienie od siebie synuzji, zespołów związanych i samodzielnych zespołów roślin zarodnikowych sprawia duże trudności, ponieważ istnieją między nimi strefy przejściowe, w których wzajemnie przenikają się i zazębiają różne ugrupowania mszaków.

Na podstawie przedstawionych koncepcji licznych autorów obcych i polskich oraz własnych obserwacji nad rolą mszaków w zespołach roślin naczyniowych można ocenić, że znaczenie i rozwój jednogatunkowych populacji mszystych jest odbiciem całego kompleksu czynników kształtujących środowisko.

Wszelkie badania ekologiczne mszaków tworzących zbiorowiska synuzjalne i zespoły związane winny być rozpatrywane na tle fitocenozy jako całości. Mszaki są dobrymi wskaźnikami dynamiki zespołu i mogą wskazywać właściwy kierunek jego rozwoju.

Na podstawie szczegółowych badań briologicznych na 37 stanowiskach zespołu *Carici elongatae-Alnetum* wydzielono trzy ugrupowania mszaków: zespoły samodzielne, zbiorowiska synuzjalne i zespoły związane, w skład których weszła ogromna większość znalezionych gatunków mszaków, które w olsie znajdują sprzyjające warunki dla swego rozwoju i dominują ilościowo.

Wyróżnione i zidentyfikowane zbiorowiska

1. Zespoły pionierskie — samodzielne: *Funario-Leptobryetum* i *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*.

2. Zbiorowiska synuzjalne w dolinkach: *Fontinalis antipyretica-Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*; *Sphagnetum squarroso-palustris*, *Polylitichetum communis* Schädle 1934, wariant z *Bazzania trilobata*; *Pseudobryum cinclidioides-Climacium dendroides* Krus. 1945.

3. Zespoły związane epiksyliczne i częściowo epigeiczne: a — na kępach: *Tetrarhizetum pellucidum* Philip. 1965, *Orthodicraneto-Plagiothecietum* Barkm. 1958, *Mnio-Thuidietum*, *Eurhynchietum zetterstedtii* Krus. 1945, *Plagiomnio-Plagiothecietum* Sjögr. 1961; b — na powalonych pniach drzew: *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri* Philip. 1965, *Platygyrietum-Drepanocladetum uncinati*; c — zespoły związane epifityczne: *Ptilidietum pulcherrimae* Karcz. 1968.

W prowadzonych obecnie badaniach fitosocjologicznych coraz wyraźniej doceniana jest rola mszaków, ich udział w budowie zbiorowisk roślin wyższych. Mszaki bowiem wywierają, wyraźny wpływ na układ stosunków florystycznych w zespole, gdzie wraz z roślinnością naczyniową stanowią jednolitą całość i są stałymi elementami składowymi fitocenozy. Wiele z nich to gatunki charakterystyczne i wyróżniające, nadające swoisty aspekt zespołowi, w którym występują.

Rola mszaków w życiu zespołu jest niesłychanie ważna. One bowiem wpływają bezpośrednio lub pośrednio na szereg procesów zachodzących w zespole. Ich lite darnie jako doskonałe zbiorniki wilgoci wpływają na stosunki hydrologiczne i mikroklimat zespołu. Kumulując duże ilości substancji organicznej ułatwiają kiełkowanie nasion, wywierają wpływ na odnawianie się drzew i runa leśnego.

W olsie mszaki tworzą własne ugrupowania — synuzja mszyste, które stanowią najniższą, przyziemną warstwę runa leśnego, porastając szczególnie obficie dolinki oraz pobrzeża kęp.

Kompleksowa struktura dna lasu, tak charakterystyczna dla olsu, jest wyrazem pewnego rodzaju równowagi dynamicznej pomiędzy roślinnością kęp i dolinek. Zmiana warunków hydrologicznych wiosną i w lecie umożliwia jej trwanie i rozwój, sprzyjając zdecydowanie roślinności kęp i stwarza równocześnie bardzo specyficzne warunki dla rozwoju mszaków i ich bogatego zróżnicowania florystycznego.

Rozwój populacji mszaków w dolinkach

Osiedlanie się roślin na nagim, wynurzonem z wody podłożu odbywa się dość szybko. W krótkim czasie po opadnięciu wody, na zamulonej, grząskiej jeszcze powierzchni dolinek zaczynają osiedlać się pierwsze gatunki pionierów roślinnych.

W pierwszym etapie zasiedlania pojawiają się nitkowate formy glonów, jak: *Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp., *Vaucheria* sp.; utrzymują się one zwykle aż po końcowe stadium zasiedlania powierzchni dolinek.

Następnie pojawiają się pojedyncze skupienia mszaków, jak: *Leptobryum pyriforme*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Riccia fluitans* — często w swej naziemnej formie oraz delikatne gałązki *Eurhynchium swartzii*.

W kolejnym etapie tej pionierskiej ekspansji roślin pojawiają się darnie: *Leptodictyum riparium*, *A. serpens*, *Brachythecium rivulare*, *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*, w miejscach suchszych występuje *Physcomitrium pyriforme*. Gałązki tych mchów są zwykle bardzo obficie pokryte komórkami okrzemek z rodzajów: *Pinnularia*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Synedra* i innych oraz skupieniami sinic z rodzaju *Oscillatoria*.

Gatunki te można uznać za pionierskie, one bowiem pierwsze rozpoczynają proces zasiedlania wynurzającego się z wody, mulistego podłoża i w dolinkach olsu znajdowano je dość często.

Na 20 stanowiskach znaleziono *Riccia fluitans*, a jej skupienia osiągały powierzchnię 20-30 cm². Występowała zwykle obok osiadłej na dnie dolinek *Lemna minor* i rozetek liści *Hottonia palustris*. Znacznie rzadszymi gatunkami na powierzchni dolinek są: *Leptobryum pyriforme* — 8 stanowisk, a *Physcomitrium pyriforme* — 4 stanowiska.

Te pionierskie gatunki mszaków wchodzią w skład zespołu *Funario-Leptobryetum*, którego fitocenozy znaleziono w dolinkach olsu na 5 stanowiskach.

Zdarza się, że w tym pionierskim okresie ekspansji mszaków dominację przejmuje jeden gatunek. Wówczas całą powierzchnię dolinki pokrywa jednorodna, lita darni. Można to obserwować w przypadku takich gatunków, jak: *Marchantia polymorpha*, *Plagiomnium elatum*, *P. undulatum*, a w stadiach późniejszych — torfowców. Szczególnie duża wydaje się być ekspansja rodzajów *Plagiomnium* i *Sphagnum*, które dobrze znoszą wahania poziomu wody, a nie napotykać na konkurencję innych gatunków, szybko zasiedlają duże powierzchnie dolinek (rys. 3).

Zupełnie odmiennie kształtuje się rozwój darni mszystych w dolinkach mocno podtopionych, ze stagnującą wodą, w których rozwijają się synuzjalne zbiorowiska mszaków: *Fontinalis antipyretica-Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*, *Sphagnetum squarroso-palustris*, *Polytrichetum communis* wariant z *Bazzania trilobata*, *Pseudobryum cinclidioides-Climacium dendroides*.

Wiosną w okresie intensywnego podtopienia darnie *Fontinalis antipyretica* i skupienia *Drepanocladus aduncus* f. *pseudofluitans* nie podlegają zalaniu, lecz podpływają ku powierzchni wody, gdzie wraz z *Lemna trisulca* i *L. minor* tworzą pływający kożuch. Natomiast w miarę stopniowego obniżania się poziomu wody osiadają na dnie wysychających dolinek, zatrzymują się wokół wystających korzeni, kęp i pni drzew, tworząc skupienia o grubości 5-7, a nawet 10 cm. Darni mchów częściowo wysychająca wykazuje jeszcze dużą żywotność i zwykle wyrastają z niej liczne potomne rośliny.

Podobnie dużą zdolność regeneracji i odnawiania się darni obserwowano u innych gatunków mchów, jak: *Polytrichum commune*, *Calliergon stramineum*, *C. cordifolium*, *Philonotis fontana*, *Sphagnum palustre*, *Sph. apiculatum*.

Darnie torfowców zasiedlające obniżenia terenu i dolinki między kępami w czasie podtopienia zostają częściowo oderwane od podłoża i wyniesione na powierzchnię wody, w miarę wysychania osiadają na dnie, pokrywają powierzchnię dolinek, otaczają nasady kęp turzyc. Skupienia mchów i torfowców przez długi okres utrzymują znaczną wilgot-

	<i>Amblystegium varium</i>		<i>Hylocomium splendens</i>		<i>Plagiomnium cuspidatum</i>
	<i>Amblystegium riparium</i>		<i>Entodon schreberi</i>		<i>Sphagnum palustre</i>
	<i>Amblystegium serpens</i>		<i>Dicranum scoparium</i>		<i>Sphagnum squarrosum</i>
	<i>Plagiothecium laetum</i>		<i>Aulacomnium palustre</i>		<i>Sphagnum fimbriatum</i>
	<i>Dolichotheca seligeri</i>		<i>Pohlia nutans</i>		<i>Sphagnum apiculatum</i>
	<i>Brachythecium velutinum</i>		<i>Polytrichum commune</i>		<i>Thuidium delicatulum</i>
	<i>Brachythecium rutabulum</i>		<i>Mnium hornum</i>		<i>Plagiotheciella latebricola</i>
	<i>Brachythecium rivulare</i>		<i>Rhizomnium punctatum</i>		<i>Aulacomnium androgynum</i>
	<i>Eurhynchium zetterstedtii</i>		<i>Plagiomnium undulatum</i>		<i>Tetraphis pellucida</i>
	<i>Thuidium tamariscifolium</i>		<i>Pseudobryum cinclidioides</i>		<i>Lepidozia reptans</i>
	<i>Climacium dendroides</i>		<i>Plagiomnium affine</i>		<i>Plagiothecium rutheii</i>
	<i>Calliergon cuspidatum</i>		<i>Plagiomnium elatum</i>		<i>Leucobryum glaucum</i>

Rys. 3. Transekt pasowy przez dolinę olsu. Panują darnie *Pseudobryum cinclidioides* i *Plagiomnium elatum*. Rezerwat Żądłowice

Fig. 3. The transect through the depression. *Pseudobryum cinclidioides* and *Plagiomnium elatum* tufts dominant. Żądłowice Reserve

ność podłoża, przyczyniają się do akumulacji materiału mułowego, mogą stanowić doskonale miejsce przyczepu i rozwoju diaspor, a często tworzą inicjalne stadium kępy.

W lecie, gdy wody opadną, skupienia tych roślin produkują znaczne

ilości masy organicznej przesyconej namulem, zaczepiają się często o odrośla olszy, wierzby, liście *Carex hudsoni*, *C. elongata*, wskutek czego powiększają wydatnie powierzchnię kęp, stwarzając warunki do rozwoju roślinności terestrycznej.

W zespole olsu rodzaj *Sphagnum* reprezentowany jest przez 9 gatunków, wśród których zarysowuje się znaczna wybiórczość w zajmowaniu odpowiedniego podłoża.

Miejsca najbardziej wilgotne zajmuje *Sphagnum fimbriatum*, wytwarzające formy długie do 20 cm, często zanurzone w wodzie. *Sphagnum squarrosum* występuje zarówno w wodzie stagnującej, jak i w miejscach podsychających, gdzie tworzy wzajemnie przenikające się płyty ze *Sphagnum palustre*, które występują na podłożu nieco mniej wilgotnym. *Sph. palustre* wydaje się być gatunkiem dobrze znoszącym okresowe wysychanie; w Kampinoskim Parku Narodowym rósł na zboczach kęp do wysokości 1 m. W olsach występuje ze zmiennym udziałem, zaobserwowany został na 25 stanowiskach.

W olsach północno-wschodniej i środkowej Polski gatunkiem częstym, pospolicie występującym jest *Sphagnum apiculatum*. Zajmuje on zarówno miejsca podtopione jak i suchsze — okresowo wysychające, tworząc szereg ekologicznych odmian i form; znaleziony na 17 stanowiskach (rys. 4).

Rys. 4. Układ gatunków rodzaju *Sphagnum* w dolinkach olsu. Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków

Fig. 4. Distribution of species of the genus *Sphagnum*. Kampinos National Park, Sieraków Reserve

Wymienione gatunki torfowców tworzą lite darnie odznaczające się olbrzymią liczebnością osobników i wielką zdolnością rozrodu. Ich ekspansja w opanowywaniu podłoża jest bardzo silna; tworząc liczne rozgałęzienia szybko zagęszczają darń mszystą.

W obserwowanych darniach torfowców osobniki budujące centralną część są znacznie wyższe, grubsze, w szczytowych partiach rozgałęzione, przylegające zwarcie do siebie. Na brzegach darni rośliny są niższe, cień-

sze, słabiej rozgałęzione, nawet z tendencją do płózenia, a sama darni wyraźnie się rozluźnia (rys. 5).

W Kampinoskim Parku Narodowym, w rezerwacie Sieraków, od strony Pocięchy podczas wyjątkowo suchego lata 1969 obserwowano stop-

Rys. 5. Wysychająca darni *Sphagnum palustre* (widok z boku na kępki i dolinkę).
Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków

Fig. 5. Drying tuft of *Sphagnum palustre* (view from side of tuft) Kampinos National
Park, Sieraków Reserve

niowe wysychanie i rozpad dużych darni *Sphagnum palustre* i *Sph. apiculatum*. Wiosną darni torfowców jest dość zwarta, pojedyncze osobniki wysokie do 15-20 cm ściśle do siebie przylegają. Wysychanie takiej darni postępuje stopniowo od jej krańców. Na pobrzeżach darni rozluźnia się, kurczy, zmienia barwę z zielonej na białawą, a nawet żółtą, a wśród gałązek *Sphagnum* pojawiają się pojedyncze osobniki *Aulacomnium palustre*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum commune*. Kępka torfowców, rozsadzana przez mchy, szybko się rozluźnia i coraz intensywniej podsyca. Ekspansja *Aulacomnium palustre* i *Polytrichum commune* jest bardzo silną, wobec czego stopniowo maleje udział osobników *Sphagnum*. Regeneracja takiej wyschniętej darni torfowca następuje najczęściej jesienią, w okresie intensywnego podtopienia terenu.

Wśród podsuszonych skupień *Sphagnum apiculatum* (Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków) pojawiają się zwykle gałązki *Caliergon stramineum*, *C. cuspidatum*, a następnie *Polytrichum commune*.

W Puszczy Augustowskiej wśród podsychających darni torfowców znajdowano *Thuidium lanatum*. Gatunek ten w olsach występuje rzadko, znaleziono go w niewielkiej ilości na 4 stanowiskach (10, 11, 24, 28).

Specyficznie kształtuje się wzajemny układ osobników poduchowatych darni *Leucobryum glaucum*, gdzie w centralnej części darni są one czterokrotnie wyższe od brzeżnych. W okresie suchego lata obserwowano ekspansję acidofilnych gatunków mchów na pobrzeża darni *Leucobryum glaucum* (rys. 6).

Rys. 6. Podsychającą darni *Leucobryum glaucum* opanowują gatunki mchów acidofilnych (widok z boku). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra

Fig. 6. Drying tuft of *Leucobryum glaucum* is becoming dominated by species of acidophilic mosses (view from side). Kampinos National Park, Krzywa Góra Reserve.

Zjawiskiem dość częstym, spotykanym zarówno w dolinkach olsu, jak i torfiastych, śródleśnych obniżeniach terenu, oraz łąkach (Kampinoski Park Narodowy, Puszcza Augustowska, rezerwat Daleszyce k. Kielc), jest powstawanie dużych skupień *Polytrichum commune* wśród podsychających płatów torfowców.

Polytrichum commune występuje często w swej bagiennej formie f. *uliginosa*, tworzącej charakterystyczne skupienia, w których pojedyncze osobniki dochodzą do 25-30 cm wysokości. Dolne partie takich darni są bardzo zwarte, spojone masą substancji organicznej, natomiast szczyty łodyg ułożone są zupełnie luźno. Taka darni płonnika nawet w okresie długotrwałej suszy utrzymuje znaczną ilość wilgoci, a zawarta w niej próchnica jest doskonałym miejscem rozwoju roślin naczyniowych jak: *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* i innych.

Jednorodne skupienia *Polytrichum commune*, czy formy *uliginosa* nie utrzymują się długo, podlegają one zwykle dalszemu przesuszeniu i inwazji innych gatunków mchów, jak: *Entodon schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Scleropodium purum*, *Dicranum undulatum*, *Thuidium tamariscifolium*. Pojawianie się tych mchów oraz pojedynczych gałązek roślin

z rodziny *Ericaceae* sygnalizuje tworzenie się inicjalnego stadium zbiorowiska borowego.

Duże zróżnicowanie mszaków występujących w dolinkach od gatunków pionierskich, tworzących krótkotrwałe stadia sukcesyjne, poprzez formy drobne, delikatne, do pokrojowo dużych, dominujących, nadaje charakterystyczny aspekt dolinkom olsu.

Zasiedlanie dolinek olsu przez rośliny przebiega pewnymi etapami; można tu wydzielić pewne stadia rozwojowe, które bywają zakłócanie każdym kolejnym podtopieniem, szczególnie wiosennym.

W pierwszym etapie zasiedlania na obsychających powierzchniach dolinek pojawiają się glony: *Pinnularia* sp., *Spirogyra* sp., *Vaucheria* sp., *Mougeotia* sp., Rozwój wątrobowców *Chiloscyphus polyanthus* i *Riccia fluitans* f. *terrestris* oraz pojedynczych skupień mszaków, jak: *Bryum ventricosum*, *Eurhynchium swartzii*, *Leptobryum pyriforme*, sygnalizuje następny etap w procesie zasiedlania.

Stopniowo liczba gatunków mchów zwiększa się, pojawiają się młode osobniki *Calliergon cuspidatum*, *Leptodictyum riparium*, *Plagiothecium neglectum*, *Rhizomnium punctatum*. W ostatnim etapie ekspansji mszaków w dolinkach olsu można zaobserwować rozwój jednolitych darni mchów takich gatunków, jak: *Climacium dendroides*, *Brachythecium rutabulum*, *Plagiomnium undulatum*, *Plagiomnium elatum*, *Thuidium tamariscifolium* oraz torfowców *Sphagnum palustre* i *Sphagnum squarrosum*.

Darnie tych mchów panują w dolinkach olsu i budują charakterystyczne dla nich synuzje mszyste.

Jako reprezentatywne synuzjalne zbiorowiska mszyste występujące w dolinkach *Carici elongatae-Alnetum* należy uznać: *Fontinalis antipyretica*-*Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*, *Sphagnetum squarroso-palustris*, *Pseudobryum cinclidoides*-*Climacium dendroides*, *Polytrichetum communis*, variant z *Bazzania trilobata* oraz zespół pionierski — *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*.

Mszaki wchodzące w skład wymienionych jednostek cechuje zarówno duża łatwość w przystosowaniu się do zmiennych warunków uwodnienia, jak i ogromna zdolność regeneracji.

Ekspansja darni mszystych, ich rozwój i trwanie związane jest z określonym rodzajem podłoża i uzależnione od stosunków hydrologicznych i edaficznych terenu, które wpływają na występowanie w olsach całych grup gatunków o zupełnie odrębnych wymaganiach ekologicznych.

Rozwój populacji mszaków na kępach

W badanych kompleksach olsu struktura kęp jest mocno zróżnicowana i określa ją skład gatunkowy komponentów. Każdy gatunek w swoisty sposób uczestniczy w życiu i rozwoju synuzjów mszystych występujących na kępach.

Olsza, której kępy stanowią największą powierzchnię dna lasu, na skutek dużej wilgotności podłoża ma utrudnione warunki rozmnażania z samosiewu, odnawia się głównie odroślowo, tworząc kępy o stromych zboczach.

Z krzewów występują licznie *Ribes nigrum*, *R. schlechtendalii*, *Frangula alnus*, *Padus avium*, *Sorbus aucuparia*, których bogate systemy korzeniowe zwiększają rusztowanie kępy, wokół której stopniowo gromadzi się namuł oraz próchnica, co stanowi doskonałe podłoże do rozwoju mszaków i innych roślin. Z mchów dominują przedstawiciele rodzajów *Mnium*, *Plagiomnium*, *Plagiothecium*, *Brachythecium*, *Thuidium*, *Eurhynchium*, rzadziej *Sphagnum* (rys. 7, 8).

Wahania poziomu wody gruntowej charakterystyczne dla olsów sprawiają, że w miejscach najbardziej wilgotnych mogą utrzymywać się tylko gatunki roślin kępkowych. Pionierska rola przypada tu turzycom *Carex elongata* i *C. acutiformis*, wokół których skupiają się liczne gatunki

Rys. 7. Mszaki opanowują nasadę pnia *Alnus glutinosa*. Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków

Fig. 7. Bryophytes dominate the base of *Alnus glutinosa* trunk. Kampinos National Park, Sieraków Reserve

Rys. 8. Mszaki na nabiegach korzeniowych *Alnus glutinosa*. Rezerwat Białe Ługi

Fig. 8. Bryophytes on roots of *Alnus glutinosa*. Białe Ługi Reserve

mchów: *Drepanocladus fluitans*, *D. aduncus*, *Calliergon cuspidatum*, *C. cordifolium*, *Brachythecium rivulare*, *B. rutabulum*, rzadziej *Fontinalis antipyretica*, co z czasem zwiększa powierzchnię kępy i zmniejsza możliwość zalewania.

Stadium inicjalne w powstawaniu kępy bardzo często tworzą mchy panujące w dolinkach olsu. Ich darnie o średnicy 40-50 cm, o wysokości 8-20 cm, wypiętrzają się wśród dolinek, tworząc kępki. W miarę wzrostu takiej kępki przybywa wśród niej gatunków, a sąsiadujące ze sobą darnie zrastają się, powiększając kępiastą strukturę dna olsu (rys. 9A i B).

Rys. 9. A i B — inicjalne stadia powstawania kępy (widok z boku). Rezerwat Żądłowice

Fig. 9. A and B — initial stages of clump formation (view from side). Żądłowice Reserve

W obudowie dojrzałej kępy zarysowuje się wyraźna, wielowarstwowa struktura. Na zjawisko to zwrócili uwagę Piotrowska (1960) i Denisiuk (1963). Pierwsza warstwa luźna, najwyższa, zwykle powyżej 1 m, utworzona jest z odrośli *Alnus glutinosa*, krzewów *Salix*, *Frangula*, *Ribes*, *Sorbus* i innych. Druga warstwa, do wysokości 50-80 cm, jest bardziej zwarta. Budują ją rośliny zielne: *Dryopteris thelypteris*, *D. spinulosa*, *Athyrium filix-femina*, *Solanum dulcamara* i wiele innych. Trzecia warstwa zbudowana jest głównie z mszaków, z udziałem grzybów i glonów. Cechuje ją duże zróżnicowanie gatunkowe. Mszaki występują tu najobficiej, tworząc jednolity kobierzec, zajmują zagłębienia, luźniejsze przestrzenie między roślinami zielnymi, często osiągają liczbę około 30 gatunków na powierzchni kępy (rys. 10).

Wśród mszaków porastających kępy można wyróżnić dwie grupy gatunków; w pierwszej dominują gatunki drobne, głównie bocznazarodniowe, o łodygach płących się, tworzące przylegające do podłoża darnie, jak i wysokie do 2 cm, wytwarzające często łodyżki z rozmno-

Rys. 10. Liczba gatunków mszaków na różnych wysokościach kęp (średnie z 20 kęp na każdym stanowisku): 1 — Puszcza Augustowska, 2 — Kampinoski Park Narodowy, 3 — Puszcza Kozienicka, 4 — Puszcza Biała

Fig. 10. Number of bryophyte species at various clumps heights (mean of 20 clumps from each locality): 1 — Augustowska Forest, 2 — Kampinos National Park, 3 — Kozienicka Forest, 4 — Biała Forest

kami na szczycie. Do drugiej grupy należą mchy pokrojowo większe, orto- i plagiotropowe, tworzące zwarte darnie, wysokie do 7-10 cm.

Do pierwszej grupy należą przedstawiciele rodzajów: *Amblystegium*, *Plagiothecium*, *Brachythecium*. Poza tym licznie występują gatunki: *Eurhynchium swartzii*, *Aulacomnium androgynum*, *Tetraphis pellucida*, *Plagiotheciella latebricola*, a z wątrobowców: *Calypogeia neesiana*, *Leptodictyon reptans* i *Lophocolea heterophylla*.

Rodzaj *Amblystegium* reprezentowany jest w zespole olsu przez dwa gatunki: *Amblystegium varium*, *A. serpens*, *A. serpens* var. *juratzkanum*. Najobficiej występuje tu *Amblystegium varium*; zebrany został na 15 stanowiskach. Jego matowe, ciemnozielone darnie porastają opadłe gałęzie, próchniejące pnie, miejsca wilgotne, bogate w próchnicę. Towarzyszą mu często nitkowate łodyżki *Amblystegium serpens*, zwykle ze sporogonami. Niewielki jest udział *Leptodictyon riparium*, który występuje sporadycznie (10 stanowisk) na najbardziej nasadowych partiach okresowo zalewanych kęp. Osiedla się on częściej na wilgotnej powierzchni dolinek i zanurzonych w błocie, wodzie, gałęziach i opadłych liściach. Może wchodzić w skład zespołu wodnego *Fontinaletum antipyreticae* opisanego przez Kaisera (1926).

Rodzinę *Plagiotheciaceae* reprezentują w olsie trzy rodzaje: *Plagiothecium*, *Dolichotheca* i *Plagiotheciella*.

Najczęstszymi gatunkami są: *Plagiothecium laetum*, zanotowany na 31 stanowiskach, *Plagiothecium neglectum* — na 13, *Plagiothecium ruthei* — na 7. *Plagiothecium ruthei* występuje zawsze w miejscach mulistych, silnie podmokłych. W dolinkach olsu znajduje on dobre warunki dla swego rozwoju, mimo to występuje zwykle w małych skupieniach, często wmieszany w darnie torfowców i innych mchów.

Dolichotheca seligeri jest gatunkiem bardzo częstym; znaleziona została na 32 stanowiskach. Jako gatunek charakterystyczny wchodzi w skład synuzjalnego zespołu związanego, *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, charakterystycznego dla butwiejącego drewna i osypującej się próchnicy. *Dolichotheca seligeri* w miejscach zacienionych i wilgotnych masowo wytwarza zarodnie. Towarzyszą jej zwykle płaskie, żółtozielone, błyszczące darnie *Plagiotheciella latebricola*. Ekspansja tego gatunku jest bardzo silna, ze względu na masowe wytwarzanie w szczytowych partiach liści cylindrycznych, czterokomórkowych rozmnożeń. Znaleziona na 32 stanowiskach, związana jest ze specyficznym siedliskiem osypującej się próchnicy kęp, przywiązana do zespołu olsu.

Z 7 gatunków rodzaju *Brachythecium* najliczniej występuje *Brachythecium rutabulum*. Porasta on nasadową część kęp (rys. 11), gdzie osiąga optimum swego występowania; znaleziony został na 25 stanowiskach olsu.

Rys. 11. Na kępie dominują gatunki z rodzaju *Brachythecium* (widok z boku). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra

Fig. 11. Species from the genus *Brachythecium* are dominant in the clump (view from side). Kampinos National Park, Krzywa Góra Reserve

Również darnie *Brachythecium velutinum* reprezentowane są bardzo licznie (26 stanowisk). Gatunek ten o charakterze epifitycznym, porasta wystające korzenie, butwiejące pnie, osypującą się próchnicę, rozwija się silniej w miejscach wilgotnych, zacienionych. W miejscach mulistych, okresowo zalewanych, na 3 stanowiskach znaleziono *Brachythecium mil-*

deanum. U *Brachythecium rutabulum* i *B. rivulare*, w zależności od wilgotności i nasświetlenia, obserwowano dużą zmienność morfologiczną osobników i tworzonych przez nie darni. Gatunki te w miejscach suchszych obficie wytwarzają sporogony.

W grupie drugiej panują darnie budowane przez gatunki z rodzajów: *Mnium*, *Plagiomnium*, *Polytrichum*, *Thuidium*, *Leucobryum glaucum*, *Eurhynchium zetterstedtii*, *Rhytidiadelphus triquetrus*. Na powierzchni starych, zbutwiałych kęp gatunki te osiągają pokrycie do 60-90%. Najliczniej reprezentowany jest rodzaj *Plagiomnium* i *Mnium*, na kępach dominują darnie: *Mnium hornum*, *Rhizomnium punctatum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. affine*, *P. rostratum*.

Fot. 1. Ekspansja *Polytrichum attenuatum* na powierzchnię darni; *Plagiotheciella latebricola*, *Plagiothecium laetum* i *Mnium hornum* (Kampinoski Park Narodowy)

Photo 1. Expansion of *Polytrichum attenuatum* on the tuft surface: *Plagiotheciella latebricola*, *Plagiothecium laetum* and *Mnium hornum* (Kampinos National Park)

Gatunki rodzaju *Mnium* i *Plagiomnium* cechuje swoista wybiórczość w zajmowaniu w olsie określonego miejsca w zależności od warunków wilgotnościowych (rys. 12). Miejsca najbardziej wilgotne, często ze stagnującą wodą, zajmują *Plagiomnium elatum* i *P. undulatum*, rzadziej *Plagiomnium medium* i *Pseudobryum cinclidioides*, występujące tu jako

gatunki rzadkie. Obrzeżenia i szczyty kęp porasta *Rhizomnium punctatum*, lecz panującymi na kępie są darnie *Mnium hornum*, z udziałem *Plagiomnium affine* i *P. cuspidatum*. Dwa ostatnie gatunki są znacznie częstsze na szczycie kęp. Kępy z udziałem *Mnium hornum* są bardzo charakterystyczne dla olsów, a ich grube do 8-10 cm darnie porastają zbocza i nasady kęp. Gatunek ten rozwija się bujniej w miejscach zacienionych, wilgotnych. U nasady kęp tworzy darnie wyższe i luźniejsze, ku szczytowi kępy wysokość roślin maleje do 2-3 cm, a darń staje się bardziej zwarta, stulona masą brunatnych chwytników. Zebrany był na wszystkich 37 stanowiskach. Duży jest również udział *Rhizomnium punctatum*, który porasta zwykle nasady kęp, a w mniejszych skupieniach występuje na ich szczytach, na butwiejących pniach olsz. Jego darnie są tu znacznie mniejsze, lecz obficie wytwarzają sporogony. Zanotowany był na 29 stanowiskach.

Rys. 12. Układ gatunków rodzajów: *Mnium*, *Plagiomnium*, *Rhizomnium* (na kępach i w dolinkach olsu). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków

Fig. 12. Distribution of species from the genera: *Mnium*, *Plagiomnium*, *Rhizomnium* (on clumps and depressions). Kampinos National Park, Krzywa Góra Reserve

W Kampinoskim Parku Narodowym w Rezerwacie Krzywa Góra kępy olsz opanowane są często w 50% przez zwarte, poduszkowate darnie *Leucobryum glaucum*, które porastają zbocza i szczytowe partie wielu kęp. Ze względu na wielowarstwową budowę liści i zagęszczenie osobników grubość darni dochodzi do 20 cm. Gromadzą one wtedy dużą ilość wilgoci, utrudniają przewietrzanie gleby, powodują zakwaszenie podłoża, stwarzają warunki dla rozwoju innych acidofilnych gatunków mchów, jak: *Dicranum scoparium*, *Polytrichum attenuatum*, *Hylocomium splendens*, *Entodon schreberi*, które w okresie podsychania kępy stopniowo zajmują jej szczytowe partie.

Fot. 2. *Leucobryum glaucum* u nasady pnia *Alnus glutinosa* (Kampinoski Park Narodowy)

Photo 2. *Leucobryum glaucum* on the base of trunk of *Alnus glutinosa* (Kampinos National Park)

Fot. 3. Ekspansja *Leucobryum glaucum* na powierzchnię darni *Mnium hornum* (Słowiński Park Narodowy)

Photo 3. Expansion of *Leucobryum glaucum* on the tuft surface of *Mnium hornum* (Słowiński National Park)

Bardzo charakterystyczny aspekt nadają olsom skupienia *Thuidium tamariscifolium* i *T. delicatulum*, porastają one pobrzeża dolinek i nasady kęp oraz wystające korzenie drzew płatami o powierzchni 1-2 m². Zawieszone na korzeniach i odroślowych pędach olsz mogą osłaniać grubym do 5-8 cm okapem darni puste wnętrza kępy z osypującą się próchnicą.

Thuidium tamariscifolium znaleziono na 23 stanowiskach olsu. Gatunek ten występuje częściej u nasady kęp, w miejscach wilgotnych i zacienionych, a nawet zajmuje duże powierzchnie wśród roślin dna lasu. *Thuidium delicatulum* porasta zwykle zbocza i szczyty kęp (rys. 13).

Rys. 13. Na kępie panują gatunki z rodzaju *Thuidium* (widok z boku) Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra

Fig. 13. The clump is dominated by species from the genus *Thuidium*. Kampinos National Park, Krzywa Góra Reserve

Ekspansja gatunków z rodzaju *Thuidium* w olsie wydaje się być bardzo duża. Obserwowano gałązki *Thuidium delicatulum* nachodzące na powierzchnię darni innych mchów, jak: *Plagiotheciella latebricola*, *Brachythecium velutinum*, *Tetraphis pellucida*, *Aulacomnium androgynum*, *Dolichotheca seligeri*.

Roślinność mszystą kęp cechuje duża różnorodność florystyczna; na jednej kępie znajdowano od 6-8, do 18 i 32 taksonów mszaków.

Powstawanie i rozwój wielogatunkowych darni mszystych na powierzchni kępy jest wyrazem sukcesji wynikającej z właściwości ekologicznych i biologicznych poszczególnych gatunków mchów, jak i kompleksu specyficznych warunków, jakie stwarza zespół olsu.

Występujące w zespole *Carici elongatae-Alnetum* kępy, ze względu na duże bogactwo florystyczne występujących tu mszaków, można podzielić na dwie grupy.

Do pierwszej grupy zalicza się kępy wysokie do 30-50 cm, zwykle ze świeżo próchniejącym pniem olszy wewnątrz, gdzie osypującą się próchnicę zasiedlają gatunki: *Plagiotheciella latebricola*, *Amblystegium serpens*, *Lepidozia reptans*, *Tetraphis pellucida*, *Aulacomnium androgynum*, *Dolichotheca seligeri*, *Mnium hornum*. Takie kępy występują częściej w suchych partiach olsu. Czasem są to kępy ze zmurszałym pniem wewnątrz, bądź zupełnie bezdrzewne, wyniesione na korzeniach przybyszowych olsz i innych roślin, które stanowią rusztowanie kępy, pokryte grubą warstwą próchnicy, z charakterystyczną różnogatunkową mozaiką mszaków (rys. 14).

Rys. 14. Mozaika gatunków mszaków na kępie (widok z góry), powierzchnia 25 dcm², pokrycie 100%. Puszcza Augustowska

Fig. 14. Mosaic of bryophyte species on clump (view from above) surface 25 dcm², cover 100%. Augustowska Forest

Do drugiej grupy należą kępy wyniesione powyżej 50 cm (80-100 cm), pokryte torfową glebą o odczynie kwaśnym (pH 5-6), z bogatą roślinnością zielną i mszystą, złożoną z *Eurhynchium zetterstedtii*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Plagiothecium laetum*, *Polytrichum attenuatum*, *Mnium hornum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Thuidium tamariscifolium*. Darnie tych mchów bardzo obficie pokrywają powierzchnię kępy, a w przypadku obniżenia poziomu wody wypełniają stopniowo dolinki. Wtedy to zwiększa się wysokość kępy, a mszaki zajmujące dotychczas ich zbocza i obrzeżenia opanowują powierzchnię dolinek. Są to kępy „stare”, na których dominują gatunki mszaków występujące również i w runie lasu.

Analiza briologiczna roślinności 80 kęp w 4 kompleksach olsu (stanowiska 3, 11, 22, 37 — po 20 kęp na każdym stanowisku) wykazała

wyraźną dominację gatunków właściwych dla butwiejącego drewna (rys. 15). Wśród 28 taksonów mszaków znalezionych na analizowanych kępach 10 występowało na ponad 50% kęp; są to gatunki przywiązane do zespołu olsu, gdzie występują bardzo obficie.

Rys. 15. Analiza briologiczna roślinności kęp w 4 kompleksach olsu (stanowiska: 3, 11, 22, 37)

Gatunki mszaków występujące najczęściej na kępach (A), na butwiejącym drewnie (B) oraz w runie lasu (C)

Fig. 15. Bryological analysis of clump vegetation in 4 complexes *Carici elongatae-Alnetum*, (localities 3, 11, 22, 37)

Bryophyte species occurring the most frequently on clump (A), on decaying wood (B) and in undergrowth (C)

To charakterystyczne dla *Carici elongatae-Alnetum* zróżnicowanie podłoża na dolinki i kępy sprawia, że wśród występujących gatunków mszaków dadzą się wydzielić pewne grupy o zupełnie odrębnych wymaganiach ekologicznych, zajmujące zupełnie różne siedliska.

Wśród bogatej brioflory olsu liczącej 124 taksony (rys. 16) należące do 62 rodzajów, można wyróżnić dwie zasadnicze grupy. Pierwszą stanowią gatunki występujące na kępach, a nawet zajmujące na ich powierzchni ściśle określoną wysokość. Druga grupa to gatunki występujące w dolinkach. Inne grupy gatunków opanowują butwiejące drewno lub korę drzew żywych. Występuje tu również szereg gatunków o charakterze przejściowym, o szerokiej skali ekologicznej i dużych zdolnościach

Rys. 16. Zależność liczby gatunków mszaków od siedliska:

1 — dolinki ze stagnującą wodą, 3 — dolinki torfiaste, 5 — kępy, 7 — butwiejące drewno, 9 — kora drzew żywych, 2, 4, 6, 8 — gatunki o charakterze przejściowym

Fig. 16. Dependence on the number of bryophyte species on the habitat:

1 — depressions with stagnant water, 3 — marshy depressions, 5 — clumps, 7 — decaying wood, 9 — bark of living trees, 2, 4, 6, 8 — species of transitory character

przystosowawczych do zmiennych warunków środowiska. Gatunki te dobrze znoszą również okresowe zalewanie, jak i wysuszenie. Rosną one na zupełnie różnym podłożu, zasiedlając zarówno nasady kęp, muliste, czy torfiaste dna dolinek, jak i próchniejące drewno (tab. 1).

KLASYFIKACJA FITOSOCJOLOGICZNA ZBIOROWISK MSZAKÓW

Ogromna większość występujących w olsie mszaków (86 ze 124 znalezionych taksonów) wchodzi w skład zespołów pionierskich i zespołów związanych, występujących na specjalnych mikrosiedliskach wśród cenoz roślin wyższych, oraz w skład zbiorowisk synuzjalnych, które tworzą odrębną grupę, czyli synuzje mszaków w zespołach leśnych.

Zgodnie z briologiczną systematyką fitosocjologiczną proponowaną przez wielu autorów (Gams 1927; Stefureac 1941; Herzog 1943; Waldheim 1944; Krusenstjerna 1945; Koppe 1955; Hüb-schman 1957; Barkman 1958; Sjögren 1961, 1964), wydzielone zbiorowiska mszaków zaklasyfikowałam do odpowiednich syntak-

Tabela 1 — Table 1

Występowanie mszaków w zależności od rodzaju siedliska

Occurrence of bryophytes depends on the habitat type

<div>Siedlisko Habitat</div> <div>Gatunki mszaków <i>Bryophytes species</i></div>	Dolinki Depressions		Kępy Clumps	Butwie- jące drewno Decaying wood	Kora drzew ży- wych Bark of living trees
	podtopione, ze stagnującą wodą flooded with stagnant water	torfiaste morshy	osypująca się próchnica, gnijące drewno strewing humus, decaying wood	powalone pnie fallen logs	
<i>Plagiomnium elatum</i>					
<i>P. undulatum</i>					
<i>Sphagnum subsecundum</i>					
<i>S. palustre</i>					
<i>S. squarrosum</i>					
<i>Plagiothecium rutheii</i>					
<i>Fontinalis antipyretica</i>					
<i>Brachythecium mildeanum</i>					
<i>Sphagnum teres</i>					
<i>S. cuspidatum</i>					
<i>Polytrichum commune</i> f. <i>uliginosa</i>					
<i>Calliergon stramineum</i>					
<i>Sphagnum fimbriatum</i>					
<i>S. apiculatum</i> s. <i>amblyphyllum</i>					
<i>Calliergon giganteum</i>					
<i>Drepanocladus aduncus</i> f. <i>pseudofluitans</i>					
<i>Calliergon cuspidatum</i> var. <i>fluitans</i>					
<i>C. cuspidatum</i>					
<i>C. cordifolium</i>					
<i>Sphagnum apiculatum</i>					
<i>Aulacomnium palustre</i>					
<i>Climacium dendroides</i>					
<i>Marchantia polymorpha</i>					
<i>Riccia fluitans</i>					
<i>Plagiomnium medium</i>					
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>					
<i>Polytrichum commune</i>					
<i>Sphagnum magellanicum</i>					

<i>Cratoneurum filicinum</i>				
<i>Conocephalum conicum</i>				
<i>Eurhynchium swartzii</i>				
<i>Fissidens adiantoides</i>				
<i>Bryum ventricosum</i>				
<i>Catharinea undulata</i>				
<i>Plagiothecium neglectum</i>				
<i>Cephalozia bicuspidata</i>				
<i>Leptobryum pyriforme</i>				
<i>Funaria hygrometrica</i>				
<i>Pellia epiphylla</i>				
<i>Plagiothecium denticulatum</i>				
<i>Drepanocladus aduncus</i>				
<i>v. polycarpa</i>				
<i>D. aduncus v. polycarpa</i>				
<i>f. gracilescens</i>				
<i>Leptodictyum riparium</i>				
<i>Campylium stellatum</i>				
<i>Brachythecium rivulare</i>				
<i>Plagiomnium rostratum</i>				
<i>Rhodobryum roseum</i>				
<i>Fissidens taxifolius</i>				
<i>Ditrichum homomalum</i>				
<i>Mniobryum albicans</i>				
<i>Calypogeia sphagnicola</i>				
<i>Geocalyx graveolens</i>				
<i>Calypogeia neesiana</i>				
<i>C. meylanii</i>				
<i>Physcomitrium pyriforme</i>				
<i>Dicranum majus</i>				
<i>Plagiothecium undulatum</i>				
<i>Thuidium lanatum</i>				
<i>Cephalozia connivens</i>				
<i>Trichocolea tomentella</i>				
<i>Drepanocladus aduncus</i>				
<i>Lophocolea bidentata</i>				
<i>Rhizomnium punctatum</i>				
<i>Amblystegium serpens</i>				
<i>Lophocolea heterophylla</i>				
<i>Brachythecium rutabulum</i>				
<i>Plagiothecium laetum</i>				
<i>s. succulentum</i>				
<i>Thuidium tamariscifolium</i>				
<i>Bryum capillare v. flaccidum</i>				
<i>Bazzania trilobata</i>				
<i>Brachythecium populeum</i>				
<i>Mnium hornum</i>				
<i>Eurhynchium zetterstedtii</i>				
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>				
<i>Plagiochila asplenioides</i>				
<i>Dicranum undulatum</i>				
<i>D. scoparium</i>				
<i>Leucobryum glaucum</i>				

<i>Polytrichum attenuatum</i>					
<i>Entodon schreberi</i>					
<i>Thuidium delicatulum</i>					
<i>Plagiomnium affine</i>					
<i>Mnium stellare</i>					
<i>Ceratodon purpureus</i>					
<i>Pohlia nutans</i>					
<i>Plagiothecium laetum</i>					
<i>Hylocomium splendens</i>					
<i>Brachythecium velutinum</i>					
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>					
<i>Plagiotheciella latebricola</i>					
<i>Brachythecium curtum</i>					
<i>B. salebrosum</i>					
<i>Scleropodium purum</i>					
<i>Plagiothecium roeseanum</i>					
<i>Polytrichum juniperinum</i>					
<i>P. gracile</i>					
<i>P. strictum</i>					
<i>Amblystegium serpens</i> v.					
<i>juratzkanum</i>					
<i>Tetraphis pellucida</i>					
<i>Dolichotheca seligeri</i>					
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>					
<i>Aulacomnium androgynum</i>					
<i>Lepidozia reptans</i>					
<i>Jungermannia leiantha</i>					
<i>Chyloscyphus polyanthus</i>					
<i>Calypogeia mulleriana</i>					
<i>Orthodicranum flagellare</i>					
<i>Platygyrium repens</i>					
<i>Drepanocladus uncinatus</i>					
<i>Hypnum cupressiforme</i>					
<i>Amblystegium varium</i>					
<i>Orthodicranum montanum</i>					
<i>Radula complanata</i>					
<i>Platygyrium repens</i> f. <i>gemmiclada</i>					
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>					
<i>Isothecium viviparum</i>					
<i>Hypnum cupressiforme</i> v. <i>filiforme</i>					
<i>H. pallescens</i>					
<i>Orthotrichum speciosum</i>					
<i>Metzgeria furcata</i> v. <i>ulvula</i>					
<i>Hypnum reptile</i>					
<i>Metzgeria furcata</i>					
<i>Frullania dilatata</i>					
<i>Homalia trichomanoides</i>					

sonów. W tabelach podano gatunki charakterystyczne dla wyodrębnionych grup syntaksonomicznych. Zapewne system ten jest bardzo dyskusyjny, budzi pewne sprzeciwy, tym niemniej daje obraz wzajemnej zależności i powiązań syntaksonów.

Przedstawiony podział został tu zaproponowany jako próba uporządkowania zbiorowisk mszaków zidentyfikowanych w olsie. Nomenklatura zespołów oparta została na najnowszych opracowaniach fitosocjologicznych briologów Europy Środkowej i briologów skandynawskich.

Tym niemniej oczywista pozostaje zależność zbiorowisk mszaków od zbiorowiska głównego, w ramach którego one występują i bez znajomości tych powiązań każda klasyfikacja nastroczać będzie duże trudności.

Klasa: *FUNARIETEA HYGROMETRICAE* Hüb. 1957

Rząd: *Funarietalia hygrometricae* Hüb. 1957

Związek: *Funarion hygrometricae* Krus. 1945

1. *Funario-Leptobryetum* ass. nova (*Funarietum hygrometricae* Gams 1927, *Funarietum murale* Waldh. 1944, *Funarietum ustulatum* Krus. 1945).

Klasa: *FONTINALETEA ANTIPYRETICAE* Hüb. 1957

Rząd: *Fontinaletalia antipyreticae* Hüb. 1957

Związek: *Fontinalion antipyreticae* Koch 1936

2. *Fontinalis antipyretica-Calliergon cuspidatum* var. *fluitans* ass. nova (*Fontinaletum antipyreticae* Kaiser 1926).

Klasa

Rząd: *Pogonato-Polytrichetalia* Mihai 1973

Związek: *Mnio-Climacion* Waldh. 1944

3. *Sphagnetum squarroso-palustris* ass. nova (Zbiorowisko ze *Sphagnum* Herzog 1943, *Sphagnum* Koppe 1955).
4. *Pseudobryum cinclidioides-Climacium dendroides* Krus. 1945 (*Mnio-Climacion* Krus. 1945).

Związek: *Mnio-Plagiothecion* Sjögr. 1961

5. *Plagiomnio-Plagiothecietum* Sjögr. 1964 (*Mnio-Plagiothecion* Sjögr. 1961).
6. *Mnio-Thuidietum* ass. nova
variant z *Thuidium tamariscifolium*

Związek: *Pleurozion* Du Rietz 1942, (*Eurhynchion* Waldh. 1944).

7. *Eurhynchietum zetterstedtii* Krus. 1945
variant z *Fissidens adiantoides* (*Eurhynchietum striati* Wiśn. 1930, *Eurhynchietum striatum-Mnium undulatum* Herzog 1944).
8. *Polytrichetum communis* Schäde 1934
variant z *Bazzania trilobata* (Zbiorowisko z *Polytrichum commune* Herzog 1944).

Klasa: *HYPNETEA CORTICOLIS* Mamczarz 1978

Rząd: *Lophocolletalia heterophyllae* Barkm. 1958, (*Lepidozietalia repantis* Philippi 1965).

Związek: *Blepharostomion* Barkm. 1958 (*Nowellion curvifoliae* Philippi 1965).

9. *Calypogeio-Cephalozietum conniventis* ass. nova

Związek: *Tetraphido-Aulacomnion* Barkm. 1958 (*Tetraphidion pellucidae* Krus. 1945).

10. *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* Barkm. 1958

11. *Tetraphidetum pellucidae* Barkm. 1958 (*Leucobryeto-Tetraphidetum* Philippi 1965).

12. *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri* Philippi 1965.

Rząd: *Dicranetalia* Barkm. 1958

Związek: *Dicrano-Hypnion filiformis* Barkm. 1958

13. *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati* ass. nova

14. *Ptilidietum pulcherrimae* (Störmer 1938), Karcz. 1967, (*Ptilidietum* Krus. 1945, *Ptilidio-Hypnetum pallescentis* Herzog 1943, Philippi 1965).

ZBIOROWISKA MSZAKÓW

Zidentyfikowane lub wyróżnione w olsie zbiorowiska mszaków zostały opisane i ustawione w rozwojowym szeregu ekologicznym — od zespołów o charakterze pionierskim, ubogich w gatunki mszaków i krótkotrwałych poprzez zbiorowiska synuzjalne mszaków, panujące w dolinkach i pospolite w olsie, briologicznie bardzo zróżnicowane, do zespołów mszystych związanych, występujących na osypującej się próchnicy kępy, butwiejącym drewnie i korze drzew.

Opisane zbiorowiska mszaków w fitocenozach *Carici elongatae-Alnetum* znajdują bardzo korzystne warunki dla swego rozwoju.

Zespoły pionierskie

Funario-Leptobryetum ass. nova (tab. 2)

Płaty zespołu *Funario-Leptobryetum* porastają specjalne siedliska, jak: pobraża wysychających dolinek w olsie, ściany rowów, świeżo odkrytą torfiastą ziemię. Stanowią one pionierskie, często krótkotrwałe stadium w procesie zasiedlania podłoża.

Okres pojawiania się i rozwoju darni *Funario-Leptobryetum* jest bardzo różny, uzależniony w dużej mierze od stopnia uwilgotnienia podłoża. Najbujniej wykształcone płaty tego zespołu znajdowano w sierpniu i wrześniu na pojedynczych stanowiskach.

Zespół olsu nie stwarza korzystnych warunków dla rozwoju mszaków wchodzących w skład *Funario-Leptobryetum*, mimo to budujące go gatunki odgrywają znaczną rolę w opanowywaniu błotnistej powierzchni obsychających dolinek *Carici elongatae-Alnetum*.

Do gatunków charakterystycznych omawianego zespołu należą *Funaria hygrometrica* i *Leptobryum pyriforme*. Występują one w V klasie stałości. Wśród gatunków towarzyszących panują: *Physcomitrium pyriforme*, *Calliergon cuspidatum*, *Bryum ventricosum*, *Marchantia polymorpha*, *Riccia fluitans*, *Eurhynchium swartzii*.

Tabela 2 - Table 2
Funario-Leptobryetum ass. nova

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Stalność /Constancy/	Średnia wartość pokrycia /Coefficient of cover/
Stanowisko /Locality/	35	20	11	11	20	20	20	36	24	24	11	36	35	24	35	20	36	24		
Pokrycie w % /Cover in %/	100	60	60	60	60	60	70	60	40	80	80	50	50	50	80	80	50	100		
Powierzchnia zdjęcia w dom- /Surface of record in dom-/	15	12	9	9	9	9	9	9	9	12	9	12	9	9	9	15	12	15		
Liczba gatunków w zdjęciu /Number of species in record/	5	4	5	4	4	5	4	5	5	6	6	6	5	5	5	7	7	6		
Ch. Funario-Leptobryetum	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	+	V	1917
Funaria hygrometrica	3	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	1	2	V	1458
Leptobryum pyriforme																				
Ch. Funaria hygrometricae																			III	363
Marchantia polymorpha												+	+	+	+	1	1	2	3	
Gatunki towarzyszące /Accompanying species/																				
Physcomitrium pyriforme		+	+	1	1	1	+	+	1	1	2	2	1		1	2			IV	487
Calliergon cuspidatum		+	+	1	1	1	2	1	+	+	+		2	1	2		1		IV	405
Riccia fluitans		+		1	+				1		1	+				+	+	1	III	113
Bryum ventricosum			1								1	1				+			II	83
Eurhynchium swartzii										1					+		1	1	II	83
Pellia epiphylla																+		1	I	28
Amblystegium varium	+					1					+								I	28
Calliergon cordifolium																+			I	1

Rozetkowate skupienia *Leptobryum pyriforme* porastają mokrą, torfiastą ziemię dolinek olsu. Gatunek ten obserwowany był najczęściej bez sporogonów, a na brunatnych, grubo brodawkowanych chwyttnikach zawsze występowały pęczki czerwonych, wielokomórkowych rozmnożeń. Natomiast rosnąca obok *Funaria hygrometrica* zwykle wytwarzała sporogony. Dzięki intensywnemu rozmnażaniu przez rozmnożki i zarodniki gatunki te wykazują dużą ekspansję w procesie zasiedlania torfiastego podłoża.

Wśród gatunków towarzyszących największą ekspansję przejawiają wątrobowce *Marchantia polymorpha* i *Riccia fluitans*, która występuje tu często w formie pływającej i naziemnej, opanowując grząskie jeszcze powierzchnie dolinek.

Płaty *Funario-Leptobryetum* nie zajmowały nigdy dużych powierzchni. Największe skupienia tych mszaków 1-2 m² spotykano w Puszczy Augustowskiej i w Kampinoskim Parku Narodowym. Dobrze rozwinięte płyty tego zespołu znaleziono tylko na pięciu stanowiskach (11, 20, 24, 35, 36). Natomiast drobne skupienia obserwowane były znacznie częściej. Ekspansja *Funario-Leptobryetum* ujawnia się znacznie bardziej w okresie intensywnego obsychania powierzchni dolinek (rys. 17).

Bardzo zbliżone składem florystycznym ugrupowania mszaków (*Funarietum hygrometricae* Gams 1927) z większym tylko znacznie udziałem kserofitycznych gatunków mchów, jak: *Bryum argenteum*, *B. caespitium*, *Ceratodon purpureus*, podawane są w literaturze z różnego rodzaju siedlisk, jak: pobocza dróg, betonowe obmurowania, różnego typu rumowiska, wypaleniska.

W opisanym zespole brak tych gatunków, a znaczny udział mszaków higrofitycznych *Calliergon cuspidatum*, *Physcomitrium pyriforme*, *Riccia fluitans* i *Bryum ventricosum* może być podstawą do wyróżnienia *Fu-*

Rys. 17. Rozmieszczenie stanowisk: 1. *Funario-Leptobryetum*, 2. *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*

Fig. 17. Distribution of localities: 1. *Funario-Leptobryetum*, 2. *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*

nario-Leptobryetum. Zespół ten bowiem zajmuje zupełnie inne siedlisko, a jego rozwój uzależniony jest od zmian wilgotnościowych podłoża.

Funaria hygrometrica wchodzi również w skład gatunków charakterystycznych dla zespołu *Sagino-Bryetum* Diem. (Siss. et Westh 1940, Matuszkiewicz 1967; Urbanek 1969) pospolitego na terenach ruderalnych, gdzie nigdy nie występuje *Leptobryum pyriforme*.

Pionierską rolę tego zbiorowiska mszaków podkreśla również Gams (1972), Waldheim (1944), Krusenstjerna (1945). Hübschmann (1957) wyróżnił rząd i klasę z gatunkiem charakterystycznym *Funaria hygrometrica*. Budowany przez ten gatunek zespół uważa jako odrębny i częsty na terenie Europy.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

9, 10, 14, 18, (24). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków od strony Pocięchy.

3, 4, 11, (11). Puszcza Augustowska, nadleśnictwo Płaska.

2, 5, 6, 7, 16, (20). W dolinie Bugu, leśnictwo Kosów.

8, 12, 17, (36). Rezerwat Bachus koło Chełma.

1, 13, 15 (35). Rezerwat Jata koło Łukowa.

Calypogeio-Cephalozietum conniventis ass. nova (tab. 3)

Głównymi komponentami zespołu *Calypogeio-Cephalozietum conniventis* są wątrobowce. W olsie rolę pionierską spełniają ich ścielące się płaskie darnie. Zasiedlają one torfiaste, mokre podłoże, pobrzeża śródleśnych dróg, wilgotną próchnicę u nasady kęp, mocno zbutwiałe drewno. Wartość pH substratu występujących tu gatunków mszaków waha się w granicach 4-5,5.

Do gatunków charakterystycznych należą *Calypogeia neesiana* i *Cephalozia connivens*, rzadziej *Geocalyx graveolens*. Znaczne powierzchnie zajmują darnie mszaków: *Blepharostoma trichophyllum*, *Dolichotheca seligeri*, *Jungermannia leiantha*, *Lepidozia reptans*, *Orthodicranum flagellare*, *Plagiothecium laetum*, *Rhizomnium punctatum*, *Tetraphis pellucida*. Gatunki te w zdjęciach występują w III i IV klasie stałości.

Tabela 3 - Table 3
Calypogeio-Cephalozietum conniventis ass.nova

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Stalosc /Constancy/	Średnia wartosc pokrycia /Coefficient of cover/
Stanowisko /Locality/	9	9	9	9	9	9	31	23	23	23	31	31	31	23		
Pokrycie w % /Cover in %/	100	80	100	80	80	70	80	60	80	80	60	60	60	60		
Powierzchnia zdjęcia w dcm ² /Surface of record in dcm ² /	4	4	6	6	4	4	9	4	4	6	6	6	6	4		
Liczba gatunków w zdjęciu /Number of species in record/	7	8	6	8	7	8	7	7	6	5	7	7	6	6		
Ch. Calypogeio-Cephalozietum conniventis																
<i>Calypogeia neesiana</i>	4	3	3	2	3	3	2	2	2	3	1	1	1	1	V	2429
<i>Cephalozia connivens</i>	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	40
<i>Geocalyx graveolens</i>	+	+													I	1
Ch. Blepharostomion																
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	2	2	3	3	2	+	2	2			2	2	2	2		
Ch. Lophocoletalia heterophyllae																
<i>Orthodicranum flagellare</i>	+	1	+	1	1			1	3	2		1	2	1	IV	377
<i>Tetraphis pellucida</i>				+	+		1					1	2	1	IV	255
<i>Lepidozia reptans</i>		+					2	+		1	2	+	1	2	IV	379
<i>Plagiothecium laetum</i>		+								1	+	+	1	2	III	109
<i>Dolichotheca seligeri</i>								+	+	+					II	3
Gatunki towarzyszące																
<i>Jungermannia leiantha</i>	1	1		2	1	1									III	304
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+		1	+	1		1	1				+			III	145
<i>Drepanocladus aduncus</i>							1					1	+	+	II	73
<i>Brachythecium velutinum</i>								+							I	
<i>Calypogeia sphagnicola</i>			+			+									I	

W kompleksach olsu rodzaj *Calypogeia* reprezentowany jest przez 5 gatunków. Najliczniej występuje *Calypogeia neesiana*, znaleziona na 15 stanowiskach. Natomiast *Calypogeia sphagnicola* występuje bardzo pospolicie tylko w Puszczy Rominckiej, a *Calypogeia mülleriana* w Puszczy Augustowskiej. Są to zwykle mieszane, wielogatunkowe darnie, rzadziej pojedyncze gałązki wpłątane w skupienia torfowców bądź innych mchów liściastych.

W procesie zasiedlania podłoża występujące tu gatunki wzajemnie przenikają się i zastępują. W początkowym etapie zasiedlania panują wątrobowce, stopniowo ich pokrycie maleje, wkraczają gatunki mchów liściastych. *Calypogeio-Cephalozietum conniventis* jest zespołem pionier-

skim w procesie ekspansji mszaków w olsie, szczególnie u nasady wilgotnych, próchniejących kęp.

Pionierski zespół *Calypogeio-Cephalozietum conniventis* cechuje duże zróżnicowanie gatunków. Jego płaty obserwowane były na wielu stanowiskach, jakkolwiek nie zawsze w pełnym składzie florystycznym. Większość bowiem z występujących tu gatunków znacznie częściej ma swe stanowiska w górach i na pogórzu; na niżu występują rzadko. Inne są częstsze na stanowiskach olsu położonych w północnych rejonach kraju (rys. 17).

Opisany przez Barkmana (1958) zespół *Jamesonielletum autumnalis* z terenów Holandii jest bardzo zbliżony udziałem gatunków charakterystycznych do wyróżnionego w olsie *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*, który być może jest jego odmianą geograficzną na terenach Europy północno-wschodniej. Tu znacznie większy jest udział *Orthodicranum flagellare*, który zanotowano w olsach na 15 stanowiskach i *Blepharostoma trichophyllum* znaleziona na 8 stanowiskach. Brak jest natomiast *Jamesoniella autumnalis*, a z dużą stałością (III i IV) występują tu gatunki charakterystyczne dla rzędu *Lophocoletalia heterophyllae* i związku *Blepharostomion*.

Zespół *Jamesonielletum autumnalis* podawany jest w literaturze jako częsty w zespołach leśnych z udziałem świerka, gdzie fitocenozy jego rozwijają się na powalonych pniach świerków i jodeł pozbawionych kory. Stała obecność gatunków rzędu *Lophocoletalia heterophyllae* w omawianym zespole może sugerować kierunek sukcesji do *Tetrarhizetum pellucidae*.

Zbliżone florystycznie zbiorowiska mszaków, rozwijające się na próchniejącym drewnie i torfiastej, wilgotnej glebie u nasady drzew: *Alnus*, *Betula*, *Picea*, *Pinus*, podaje Koppe (1937, 1940) i Barkman (1958).

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

1-6 (9). Puszcza Romincka, nadleśnictwo Gołdap.

7, 11-13 (31). Rezerwat Białe Ługi koło Kielc.

8-10, 14 (23). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków.

Zbiorowiska synuzjalne w dolinkach

Fontinalis antipyretica-Calliergon cuspidatum var. *fluitans* ass. nova (tab. 4).

Płaty zbiorowiska rozwijają się w dolinkach ze stagnującą wodą, śródleśnych ciekach wodnych, rowach i dołach potorfowych. W olsie, w okresie obsychania dolinek, osiadają na ich pobrzeżach, u nasady kęp turzyc, na korzeniach i odrostach olsz.

Występujące tu gatunki mszaków układają się wielowarstwowo. Pierwszą, przyziemną, delikatną warstwę stanowią: *Amblystegium varium*, *Leptodictyum riparium*, *Pellia epiphylla*, *Riccia fluitans*. Z czasem

na ich powierzchnię nachodzą gatunki pokrojowo większe, charakterystyczne i dominujące — *Fontinalis antipyretica* i *Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*, jako gatunki towarzyszące występują: *Climacium dendroides*, *Plagiomnium elatum*, *Sphagnum palustre*, *S. apiculatum*, *Drepanocladus aduncus*.

Tabela 4 - Table 4
Fontinalis antipyretica-*Calliergon cuspidatum* var. *fluitans* ass. novae

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Stałość /constancy/	Średnia wartość pokrycia /coefficient of cover/
Stanowisko /Locality/	22	22	35	22	22	9	9	9	9	35	35	27	33	33	27	22		
Pokrycie w % /Cover in %/	80	60	80	80	60	60	60	60	60	60	100	100	60	60	100	80	V	2453
Powierzchnia zdjęcia w dcm ² /Surface of record in dcm ² /	30	30	30	30	25	30	20	30	25	30	30	40	40	30	40	25		
Liczba gatunków mszaków w zdjęciu /No. of species bryophytes in record/	4	5	7	4	5	5	4	6	4	4	7	9	7	5	7	5	V	1563
Ch. <i>Fontinalis antipyretica</i> - <i>Call. cusp. var. fluitans</i>	4	3	2	4	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	1	1		
<i>Fontinalis antipyretica</i> <i>Calliergon cuspidatum</i> var. <i>fluitans</i>	+	+	+	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2	1	3	2	V	1563
Ch. <i>Platyhypnidium rusciformis</i>																		
<i>Leptodictyum riparium</i>												+	+	+	+	+	II	3
Gatunki towarzyszące /Accompanying species/																		
<i>Climacium dendroides</i>					+	1		2		+	1	1	1	2	1	+	III	345
<i>Plagiomnium elatum</i>			2		1	+				1	+	1	1	1	2	+	III	375
<i>Amblystegium varium</i>	+			+				+				+					II	3
<i>Riccia fluitans</i>				+	+	+		+				+					II	3
<i>Sphagnum palustre</i>	+	1					1	+	1	2		2	3		2		III	437
<i>Drepanocladus aduncus</i>			2									2					III	359
<i>Sphagnum apiculatum</i>			1									+	1			+	II	64
<i>Drepanocladus aduncus</i> f. <i>pseudofluitans</i>																3		
<i>Mnium hornum</i>			1	+													I	266
<i>Brachythecium rivulare</i>										1				+			I	63
<i>Fissidens adiantoides</i>											1						I	32
<i>Lysimachia nummularia</i>						1		1		+			1				II	30
<i>Lemna minor</i>			+	+													I	2
<i>Hottonia palustre</i>			1	+	1												II	64
<i>Cirsium oleraceum</i>							1							1			I	94
<i>Myosotis palustris</i>							+								+		II	3
<i>Iris pseudocorus</i>								+			+	1					I	33
<i>Filipendula ulmaria</i>						1										1	I	63
<i>Equisetum palustre</i>													+			+	I	1

Struktura tych darni jest bardzo niejednorodna, wszystkie gatunki mszaków wzajemnie się przeplatają, zarówno w kierunku poziomym, jak i pionowym. Szeroka skala ekologiczna *Calliergon cuspidatum* sprzyja jego występowaniu na różnych siedliskach, zarówno w olsie, jak i w innych zespołach rozwijających się na błotnistym, podtopionym podłożu. W olsie jednak omawiany gatunek wykazuje stałą obecność i znaczne pokrycie, występuje w V klasie stałości, dobrze znosi zarówno okresowe zalewanie, jak i wysuszenie, a w zależności od podtopienia wytwarza liczne odmiany i formy.

Fontinalis antipyretica w zespole *Carici elongatae-Alnetum* występuje rzadziej, lecz tworzy zwykle duże skupienia, które w okresie wysychania dolinek zawieszają się wokół kęp turzyc, wystających korzeni olsz i innych roślin, zatrzymując duże ilości próchnicy zwiększając powierzchnię kęp. Najłatwiej je znaleźć w okresie podsychania dolinek, gdyż podczas pełnego podtopienia terenu są mniej widoczne i trudno dostępne; gatunek ten znaleziony został na 9 stanowiskach.

Fitocenozy omawianego zespołu należy traktować jako stadium pionierskie w procesie zarówno opanowywania powierzchni dolinek, jak i powstawania kęp, gdzie ich rola jest bardzo wyraźna. Wszystkie występujące tu gatunki mszaków związane są z bagiennym, podtopionym, torfiastym podłożem. Okresowo wysychające dolinki olsu nie sprzyjają ich rozwojowi.

Fontinalis antipyretica jako mech typowo wodny jest charakterystyczny dla wyróżnionego przez Hübshmana rzędu *Fontinaletalia antipyreticae*, który grupuje zespoły mchów wodnych, występujące na niżu środkowoeuropejskim i klasy *Fontinaletea antipyreticae* Hüb. 1957.

Podawany jest również z zespołu olsu i łągu, gdzie zawsze zajmuje miejsca ze stagnującą wodą, śródlęśne ciekł wodne i strumienie (Urbanek 1969; Hübshman 1957).

W badanych kompleksach olsu zbiorowisko z udziałem *Fontinalis antipyretica* i *Calliergon cuspidatum* var. *fluitans* występuje rzadko w pełnym składzie gatunkowym i w większych skupieniach znaleziono je tylko na sześciu stanowiskach (9, 22, 27, 33, 35) (rys. 18).

Rys. 18. Rozmieszczenie stanowisk: 1. *Fontinalis antipyretica*-*Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*, 2. *Sphagnetum squarroso-palustris*

Fig. 18. Distribution of localities: 1. *Fontinalis antipyretica*-*Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*, 2. *Sphagnetum squarroso-palustris*

1-5, 16 (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra — olsy w dolinie rzeki Łasicy.

6-9 (9). Puszcza Romincka, nadleśnictwo Gołdap.

3, 10, 11 (35). Rezerwat Jata koło Łukowa.

12-15 (27). Rezerwat Żądłowice, w dolinie rzeki Pilicy.

13-14 (33). Puszcza Kozienicka, nadleśnictwo Zagożdżon.

Sphagnetum squarroso-palustris ass. nova (tab. 5).

Rozwojowi torfowców sprzyjają bagniste, torfiaste dolinki olsu o bardzo słabym przepływie. Wielogatunkowe, bogate darnie porastają głównie zagłębienia z utrudnionym odpływem, oczka u podnóży wydm i skarp, często w sąsiedztwie zespołów borowych, opanowują gleby o odczynie kwaśnym. Na mokrej, torfiastej glebie, u nasady podtopionych kęp *Alnus glutinosa* i w miejscach nieco wyniesionych znaleziono wśród darni torfowców znaczne skupienia wątrobowca *Trichocolea tomentella*.

Tabela 5 - Table 5
Sphagnetum squarroso-palustris ass. nova

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/ Stanowisko /Localty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Stołość /Constancy/ Średnia wartość pokrycia /Coefficient of cover/
Pokrycie w % /Cover in %/ Powierzchnia zdjęcia w m ² /Surface of record in m ² / Liczba gat. mszaków w zdjęciu /No. of sp. bryophytes in record/	24	24	37	37	9	24	22	31	9	9	24	22	37	37	9	9	11	11	31	31	11	31	
	100	100	80	100	100	100	50	80	100	100	80	100	80	100	100	100	100	80	100	80	100	80	
	4	4	3	3	6	3	4	6	3	4	2	3	4	3	4	2	4	22	4	4	2	4	
	6	5	5	6	5	8	6	6	6	7	6	6	6	7	6	6	8	11	6	7	8	6	
Ch. <i>Sphagnetum squarroso-palustris</i>																							
<i>Sphagnum palustre</i>	3	2	3	2	2	4	2	2	4	4	3	2	3	1	2	3	4	2	1	2	2	3	V
<i>Sphagnum apiculatum</i>	1	2	2			1	+	+	+	+	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	V
<i>Sphagnum squarrosum</i>				2	3	+	2	3	1	2	2	3	2	3	2	1	1	1	3	2	2	1	V
Gatunki towarzyszące /Accompanying species/ <i>Calliergon cuspidatum</i>																							IV
var. <i>fluitans</i>	1	1	1	2		+			1	+	+	+	+	2	1		1	+	1	2	+		III
<i>Calliergon stramineum</i>									+	1	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	III
<i>Plagiommium elatum</i>			2	2		1	1		1					2	1		2	1	2	1			III
<i>Polytrichum commune</i>																							II
f. <i>uliginosa</i>	2	1				+	+																II
<i>Trichocolea tomentella</i>																	+	+	+	+	+	1	II
<i>Calliergon giganteum</i>				1											+	+	+	+	+	+	+		II
<i>Pellia epiphylla</i>				1	2										+	+	+	+	+	+	+		II
<i>Climacium dendroides</i>			2	1																			I
<i>Sphagnum fimbriatum</i>																							I
<i>Sph. apiculatum</i> s. <i>amblyph.</i>																							I
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>					1			1								2							II
<i>Sphagnum teres</i>																	1	1					I
<i>Cephalozia connivens</i>						1																	I
<i>Bryum ventricosum</i>						+																	I
<i>Chiloscyphus polyanthus</i>																							I
<i>Galium palustre</i>			2																				I
<i>Myosotis palustris</i>														1	2	1				1			I
<i>Lysimachia vulgaris</i>			1	1	1				1														I
<i>Peucedanum palustre</i>																							I
<i>Glyceria fluitans</i>																							I
<i>Althia palustris</i>													1	+									I

Jednorodne darnie torfowców, gdzie budujące je gatunki występują w V klasie stałości, są typowe dla podtopionych partii olsu położonych w pobliżu cieków wodnych i w obniżeniach terenu, gdzie okresowe wahaniami poziomu wody nie przebiegają zbyt gwałtownie.

Torfowcowe mszary są bardzo bogate w gatunki mchów, wątrobowców i roślin wyższych. Do gatunków charakterystycznych i dominują-

cych należą: *Sphagnum palustre* zanotowano na 25 stanowiskach, *Sphagnum apiculatum* — na 11, *Sphagnum squarrosum* — na 10. Inne torfowce, jak: *Sphagnum fimbriatum*, *Sph. teres*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. subsecundum*, *Sph. magellanicum* występowały sporadycznie na różnych stanowiskach, najczęściej wmieszane w darnie innych gatunków.

Wśród darni torfowców o powierzchni nawet kilkunastu m² występują mchy: *Calliergon cuspidatum*, *C. giganteum*, *C. stramineum*, *Polypodium commune* f. *uliginosa*, *Plagiomnium elatum*, rzadziej *Pseudobryum cinclidioides*. Na kilku stanowiskach znaleziono również wątrobowce: *Chiloscyphus polyanthus*, *Cephalozia connivens*, *Trichocolea tomentella*.

Tym bogatym darniom mszystym towarzyszą rośliny naczyniowe: *Peucedanum palustre*, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Cicuta virosa*, *Comarum palustre* i wiele innych.

Gatunkiem charakterystycznym dla zespołu *Carici elongatae-Alnetum* jest *Sphagnum squarrosum*. Występowanie jego ograniczone jest niemal wyłącznie do tego zespołu, sporadycznie tylko przenika do zespołów sąsiadujących z olsem. W zależności od podtopienia terenu wytwarza formy ekologiczne o liściach dużych, odchylonych od łodygi — w miejscach zacieńionych i wilgotnych, w miejscach podsychających liście przylegają zwarcie, darnie są niższe i bardziej zbite.

Sphagnum palustre na badanych stanowiskach występuje znacznie częściej i obficie. Jest to gatunek o szerokiej skali ekologicznej. Występuje on również poza olsem — na łąkach, torfowiskach i w pokrewnych

Fot. 4. *Sphagnum palustre* opanowuje nasadę pnia *Alnus glutinosa* (Puszcza Bukowa k. Szczecina)

Photo 4. *Sphagnum palustre* on the base of *Alnus glutinosa* (Bukowa Forest near Szczecin)

zespółach leśnych, często zajmuje miejsca podtopione, ze stagnującą wodą.

Duże skupiska gatunków rodzaju *Sphagnum* podkreślają wewnętrzne zróżnicowanie olsu formując charakterystyczną postać z torfowcami (Matuskiewicz 1952; Celiński 1962; Sokołowski 1963; Kępczyński i Noryśkiewicz 1969).

Omawiane zbiorowisko torfowców w pełnym składzie budujących je gatunków znaleziono na stanowiskach północno-wschodnich kraju (9, 10, 11, 14, 20, 21, 22, 24, 27, 31, 37), w innych kompleksach olsu udział torfowców był znacznie mniejszy, bądź nie występowały one zupełnie (rys. 18).

Na dwóch stanowiskach w rezerwacie Perkuć, na terenie Puszczy Augustowskiej i w rezerwacie Białe Ługi koło Kielc, wśród darni torfowców znaleziono duże skupienia wątrobowca *Trichocolea tomentella*, gatunku znacznie częściej występującego w górach niż na niżu, gdzie znane są tylko rozproszone jego stanowiska.

Zbiorowiska *Trichocolea tomentella* (Erhn.) Dum. występujące w łęgu olchowym, w miejscu wysięku wód, podała z regionu łódzkiego Urbanek (1969). Z terenu NRD zbiorowisko torfowców opisał Koppe (1955).

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 1, 2, 6, 11 (24). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków.
- 7, 12 (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra.
- 17, 18, 21 (11). Puszcza Augustowska, nadleśnictwo Płaska, w pobliżu rezerwatu Perkuć.
- 8, 19, 20, 22 (31). Rezerwat Białe Ługi koło Kielc, nadleśnictwo Daleszyce.
- 3, 4, 13, 14 (37). Kompleks olsu przy szosie Włodawa—Chełm.
- 5, 9, 10, 15, 16 (9). Puszcza Romincka, nadleśnictwo Gołdap.

Pseudobryum cinclidioides-*Climacium dendroides* Krus. 1945 (tabl. 6).

To synuzjalne zbiorowisko mszaków występuje rzadko, ze względu na nieliczne stanowiska budujących go gatunków. Zasiedla ono okresowo zalewane, podtopione, torfiaste dolinki olsu.

Gatunkami wyróżniającymi to zbiorowisko są: *Pseudobryum cinclidioides*, *Calliergon cuspidatum*, *Climacium dendroides*; występują one w V klasie stałości, z pokryciem 60-100%. W dolinkach ze stagnującą wodą, obok dominujących darni gatunków charakterystycznych, występują: *Sphagnum apiculatum*, *S. palustre*, *S. squarrosum*, *Thuidium tamariscifolium*, *Plagiomnium elatum*. Na odkrytym torfie płożą się darnie *Calypogeia neesiana*.

Darnie tych mchów wiosną, w okresie podtopienia terenu, bywają unoszone ku górze, zawieszane wokół kęp turzyc, kłączy i łodyg *Lycopus*

europaeus, *Dryopteris thelypteris*. Podczas opadania wody zwiększają powierzchnię kępy, bądź mogą stanowić inicjalne stadium kępy.

Pseudobryum cinclidioides tworzy darnie dość mocno różnicujące się w zależności od wilgotności podłoża. W miejscach błotnistych, zamulowanych, torfiastych, występuje w postaci luźnych płożących się gałązek, a w stagnującej wodzie dolinek buduje wysokie do 10-12 cm darnie.

Tabela 6 - Table 6

Pseudobryum cinclidioides-*Climacium dendroides* Krus. 1945

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Stanowisko /Locality/	9	9	31	11	11	31	9	31	9	31	31	31		
Pokrycie w % /Cover in %/	60	80	80	60	60	100	80	60	80	80	100	100		
Powierzchnia zdjęcia w dm ² /Surface of record in dm ²	6	9	20	9	12	16	50	25	9	20	20	25		
Liczba gatunków mszaków /Number of sp. of Bryophytes/	9	7	6	6	6	6	7	6	6	8	6	6		
Ch. Ass.														
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	V	3333
<i>Climacium dendroides</i>	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	V	1396
<i>Calliergon cuspidatum</i>	1	2	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	V	400
Ch. Fleurozion														
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	+	+	+	1			1	1					III	126
Gatunki towarzyszące /Accompanying species/														
<i>Sphagnum apiculatum</i>	2	2			1	2	1			1	1	+	IV	605
<i>Sphagnum palustre</i>		+	1		+	1			1	1	+	+	III	210
<i>Plagiomnium elatum</i>	1					1			+	1			II	126
<i>Eurhynchium zetterstedtii</i>	+								1	+			II	43
<i>Calypogeia neesiana</i>	+	+		+	+		+	+					III	5
<i>Sphagnum squarrosum</i>			2				1				1		I	188
<i>Rhizomnium punctatum</i>									+				I	43
<i>Pohlia nutans</i>				+				+					I	1
<i>Plagiomnium undulatum</i>					1					1			I	42
<i>Brachythecium rutabulum</i>													I	42
<i>Menyanthes trifoliata</i>				1					1		1	1	II	167
<i>Fillipendula ulmaria</i>						+			+	+			II	3
<i>Glyceria fluitans</i>				+	+			+					II	3
<i>Lycopus europaeus</i>			1									1	I	83
<i>Galium palustre</i>							+	+		+			II	3

Pseudobryum cinclidioides jest gatunkiem rzadkim w Polsce (Karczmarsz, Mickiewicz 1977), którego nieliczne stanowiska rozproszone są głównie w północno-wschodniej części kraju. Znalezione zostały na 6 badanych stanowiskach olsu (9, 10, 11, 14, 27, 31). Najbogatsze płaty tworzy w Puszczy Rominckiej i w rezerwach Białe Ługi k. Kielc.

W kompleksach olsu, w których *Pseudobryum cinclidioides* nie znaleziono, w dolinkach panują brunatne darnie *Plagiomnium elatum*, który w olsach występuje bardzo pospolicie, gdzie wraz z innymi gatunkami acidofilnymi tworzy charakterystyczną mozaikę mszystą, przechodząc na śródleśne podtopione łąki i torfowiska.

Podtopienie dolinek olsu wpływa w dużej mierze na udział ilościowy gatunków towarzyszących. Wyraźniej zarysowują się przejścia pomiędzy mszakami dominującymi w dolinkach a gatunkami porastającymi nasady kępy.

W Puszczy Augustowskiej obserwowano interesujące przejście — od synuzjalnego zbiorowiska dolinkowego *Pseudobryum cinclidioides*-*Clima-*

cium dendroides, w którym dominowały darnie *Plagiomnium elatum*, do zbiorowiska *Plagiomnio-Plagiothecietum*, rozwijającego się głównie u nasady kęp.

W tym stadium przejściowym dominują gatunki rodzajów *Plagiomnium* i *Plagiothecium*. Dość często towarzyszą im darnie takich gatunków, jak: *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium zetterstedtii*, *Plagiomnium undulatum*, *Plagiothecium laetum*. Gatunki te dobrze znoszą okresowe zalewanie, a w miarę obsychania podłoża ich ekspansja wyraźnie się zwiększa, sygnalizując ustępowanie zbiorowisk dolinkowych.

Bujnie rozwinięte płaty zbiorowiska *Pseudobryum cinclidioides* i *Climacium dendroides* o powierzchni 6-8 m² znaleziono na czterech stanowiskach: W Puszczy Rominckiej, w Puszczy Augustowskiej, rezerwacie Żądłowice w dolinie Pilicy i w rezerwacie Białe Ługi koło Kielc (rys. 19).

Z terenów Szwecji opisano pospolicie występujący tam zespół *Mnietum cinclidioides* z udziałem gatunków hydrofilnych, jak: *Calliergon*

Rys. 19. Rozmieszczenie stanowisk: 1. *Pseudobryum cinclidioides*-*Climacium dendroides*, 2. *Polytrichetum communis*, 3. *Polytrichetum communis* wariant z *Bazzania trilobata*

Fig. 19. Distribution of localities: 1. *Pseudobryum cinclidioides*-*Climacium dendroides*, 2. *Polytrichetum communis*, 3. *Polytrichetum communis* var. with *Bazzania trilobata*

cordifolium, *Pseudobryum cinclidioides*, *Sphagnum squarrosum*. Na terenie Polski omawiane zbiorowisko notowane jest rzadko ze względu na niewielką liczbę dotychczas znalezionych stanowisk *Pseudobryum cinclidioides*.

Bogato zróżnicowane ugrupowania mszyste z dużym udziałem gatunków *Mnium* podają liczni autorzy, między innymi: Waldheim (1944), Krusenstjerna (1944), Sjögren (1965), Barkman (1958).

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 1, 2, 7, 9 (9). Puszcza Romincka, w pobliżu torfowiska Mechacz Wielki.
3, 6, 8, 10, 11, 12 (31). Rezerwat Białe Ługi koło Kielc.
4, 5 (11). Puszcza Augustowska, w pobliżu rezerwatu Perkuć.

Plagiomnio-Plagiothecietum Sjögr. 1964 (tab. 7)

Platy *Plagiomnio-Plagiothecietum* porastają nasady kęp i wystające korzenie drzew, na których tworzą jednorodne darnie o powierzchni powyżej 1 m², czasem wchodzą na pień drzewa do 50 cm wysokości.

Do gatunków charakterystycznych należą *Plagiomnium elatum* i *Plagiothecium laetum*. Wśród gatunków towarzyszących dominują darnie: *Climacium dendroides*, *Mnium hornum*, *Thuidium delicatulum*, *T. tamariscifolium*, *Sphagnum palustre* i *S. apiculatum*.

Rodzaj *Plagiothecium* reprezentowany jest tu przez trzy gatunki, które w olsach występują często, lecz ze zmiennym udziałem. *Plagiothecium laetum* znaleziono na 32 stanowiskach, *Plagiothecium neglectum* — na 13, a *Plagiothecium ruthei* — na 7; zajmują one w olsie bardzo różne siedliska. *Plagiothecium laetum*, wmieszane w darnie *Mnium hornum* i *Thuidium delicatulum*, porasta miejsca najbardziej wyniesione u na-

Tabela 7 - Table 7
Plagiomnio-Plagiothecietum Sjögr. 1964

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Stanowisko /Locality/	28	28	23	23	23	23	17	22	17	22	17	10	37	37	22	22	17	37	37	10	10		Stalność /Constancy/
Pokrycie w % /Cover in %/	70	60	80	80	60	80	60	50	50	60	60	100	80	100	50	70	60	80	80	60	50		Średnia wartość poziosty /Coefficient of cover/
Powierzchnia zdjęcia w dm ² /Surface of record in dm ² /	50	25	25	30	30	20	25	50	30	25	50	20	25	30	50	30	50	12	9	25	50		
Liczba gatunków w zdjęciu /No. of species in record/	5	4	6	7	6	5	5	5	5	6	5	6	4	5	6	4	4	6	5	4	4		
Ch. <i>Plagiomnio-Plagiothecietum</i>	3	3	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	V	3293
<i>Plagiomnium elatum</i>						+	+	+	+	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	IV	621
Ch. <i>Mnio-Plagiothecion</i>																							
<i>Plagiothecium neglectum</i>																						II	155
Ch. <i>Pleurozion</i>																							
<i>Thuidium tamariscifolium</i>		+	1	1	+																		
Gatunki towarzyszące /Accompanying species/																							
<i>Sphagnum palustre</i>						1	2	1	+	2	+	+	2		2	+	2	1	1	+	+	IV	550
<i>Sphagnum apiculatum</i>		+	1	1	+	1	1		+	+	+				2	+		1	1		+	IV	229
<i>Mnium hornum</i>					+	+	+		2		1	+	1			+		1	1			III	157
<i>Climacium dendroides</i>		2		2	1						+	1				1						III	346
<i>Thuidium delicatulum</i>								+					1	1					+	+		II	49
<i>Brachythecium rutabulum</i>		+	1	+																		I	25
<i>Rhizomnium punctatum</i>									1			1										I	48
<i>Calliergon cordifolium</i>				1	+			+														I	25
<i>Plagiothecium ruthei</i>													+	+					+			I	1

sady drzew i pokryte próchnicą nabiegi korzeniowe. *Plagiothecium neglectum* zajmuje miejsca wilgotniejsze, okresowo zalewane, występuje również u nasady drzew jak i u pobrzeży dolinek.

W omawianym zespole najmniej obficie występuje *Plagiothecium ruthei*; na ogół bywa wmieszane w darnie torfowców i innych gatunków mchów liściastych zasiedlających brzegi podsychających dolinek w miejscach przepływu wody. W literaturze uważane jest za gatunek przywiązany do zespołu olsu, co nie wydaje się zupełnie uzasadnione ze względu na jego częste występowanie wśród darni *Sphagnum* na pobrzeżach torfowisk.

Na badanych stanowiskach olsu w Polsce jego udział jest również niewielki. Być może bywa przeoczane, nie tworzy bowiem większych skupień. W olsach występowało zawsze razem z innymi gatunkami, zwykle wmieszane w darnie *Climacium dendroides*, *Brachythecium rutabulum*, *Thuidium tamariscifolium*, *Sphagnum palustre* i *S. apiculatum*.

Wśród gatunków mchów z rodzaju *Plagiothecium* obserwowano bardzo często masowe wytwarzanie wielokomórkowych rozmnożeń u nasady liści, bądź okazów o gałązkach szczytowych wyciągniętych w długie, cien-

Rys. 20. Rozmieszczenie stanowisk: 1. *Eurhynchietum zetterstedtii*, 2. *Plagiomnio-Plagiothecietum*, 3. *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*

Fig. 20. Distribution of localities: 1. *Eurhynchietum zetterstedtii*, 2. *Plagiomnio-Plagiothecietum*, 3. *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*

kie flagelle. Ten sposób rozmnażania znakomicie ułatwia roślinom zasiedlanie podłoża i zapewnia szybką ekspansję darni.

Plagiomnio-Plagiothecietum można traktować jako zbiorowisko mszaków o charakterze pośrednim pomiędzy synuzjami występującymi w dołkach olsu a zespołami związanymi, występującymi na próchniejących zboczach kęp, a nawet często na korze u nasady drzew.

Najbogatsze gatunkowo płaty znaleziono na stanowiskach w północno-wschodniej części kraju; można je zaliczyć do związku *Mnio-Plagiothecion* Sjögr. 1961 (rys. 20).

W literaturze podobne zbiorowisko mszaków uważane jest za stadium przejściowe do epifitycznego związku *Isothecieto-Velutinion* Sjögren (1961); opisywane jest jako typowe dla nasady *Alnus glutinosa* i *Betula pubescens* (Krusenstjerna 1964, Barkman 1958).

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 1-2 (28). Rogów, Lasy Doświadczalne SGGW — Akademii Rolniczej.
- 3-6 (23). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków.
- 8, 10, 15, 16 (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra.
- 7, 9, 11, 17 (17). Puszcza Kurpiowska, Uroczysko Zbójna.
- 12, 20, 21 (10). Puszcza Augustowska, nadleśnictwo Balinka.
- 13, 14, 18, 19 (37). Olsy przy szosie Włodawa—Chełm.

Mnio-Thuidietum ass. nova (tab. 8)

Płaty zespołu *Mnio-Thuidietum*, ze względu na duże zróżnicowanie brioflory (24 taksony mszaków w zdjęciach), zajmują w olsie bardzo różne siedliska, jak: zbocza i nasady kęp z osypującą się próchnicą, nabiegi korzeniowe drzew, torfiastą odkrytą ziemię, pobrzeża obsychających dolinek.

Dominują tu głównie charakterystyczne darnie mchów plagiotropowych, których osobniki wzajemnie przenikają się, a ekspansja poszczególnych gatunków zmienia się w zależności od stopnia uwilgocenia podłoża.

Płaty *Mnio-Thuidietum* charakteryzuje duże zróżnicowanie gatunkowe mszaków i wyraźnie niejednorodna struktura darni. Panują gatunki pokrojowo duże; do charakterystycznych należą *Mnium hornum* i *Thuidium delicatulum*. Wśród gatunków towarzyszących dominują: *Brachythecium rutabulum*, *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium laetum* i *Polytrichum attenuatum*. W miejscach o niepełnym pokryciu, gdzie prześwieca naga, torfiasta gleba, występują: *Rhizomnium punctatum*, *Lepidozia reptans* i *Fissidens adiantoides*.

Jednolite, zwarte darnie *Mnium hornum* zanotowano na 37 stanowiskach, gdzie udział tego gatunku był różny. W zależności od zróżnicowania warunków siedliskowych *Mnium hornum* wykazuje znaczne różnice w wysokości pojedynczych osobników oraz grubości pokroju darni.

Tabela 8 - Table 8

Mnio-Thuidium ass. nova variant z /with/ Thuidium tamariscifolium																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/ Stanowisko /Locality/ Pokrycie /Cover in %/ Powierzchnia zdjęcia w dcm ² Surface of record in dcm ² / Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in record/ Ch. Mnio-Thuidium		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Statość /Constancy/ Statość		375 276																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		12	6	2	1	22	9	26	26	3	3	2	6	9	6	22	24	24	9	12	1	3	22	11	29	33	21	33	29	21	21	33	23	23	11	27	27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		100	100	80	60	100	100	60	50	80	100	100	100	100	100	100	100	100	80	60	100	80	60	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	50	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		9	9	12	16	50	20	9	12	15	12	20	20	9	20	25	25	25	20	12	12	50	25	15	20	30	12	20	25	25	50	50	30	25	30	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		6	5	5	5	6	6	4	5	5	4	5	4	6	5	7	7	6	7	6	4	5	6	6	9	6	7	4	5	7	5	5	7	4	6	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		3	4	3	3	4	4	2	3	2	2	4	4	1	1	4	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1</

W kompleksach olsu prześwietlonych i suchszych (Złotopole, Trzebigoszcz, Paprotnia koło Konina) darnie są bardzo zwarte, zbite, mocno okutnerzone, osiągają wysokość 2-3 cm. W olsach Kampinoskiego Parku Narodowego, Puszczy Augustowskiej, w rezerwacie Białe Ługi koło Kielc, w obniżeniach terenu i w miejscach podmokłych pojedyncze osobniki *Mnium hornum* osiągają długość 10-14 cm.

Thuidium tamariscifolium znaleziono na 23 stanowiskach. Na nabiegach korzeniowych olsz obserwowano wielokrotnie porastanie płaskich darni *Plagiothecium laetum* (które jako pierwsze zasiedliły nasady kęp i ich pobrzeża) przez pokrojowo większe gałązki *Thuidium tamariscifolium*.

Thuidium delicatulum zanotowano na 26 stanowiskach. Gatunek ten zajmuje nieco wyższe, suchsze partie kępy, gdzie wraz z *Brachythecium rutabulum*, *Dicranum scoparium*, rzadziej *Eurhynchium zetterstedtii*, *Polytrichum attenuatum*, *Leucobryum glaucum* tworzą charakterystyczną dla olsu mozaikę mszystą. Te dominujące, pokrojowo duże gatunki tworzą grube do 15-20 cm okapy darni zawieszane na korzeniach i nad pustą przestrzenią kępy. Towarzyszą im skupienia gatunków drobniejszych, o charakterze pionierskim: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium velutinum*, *Bryum capillare* var. *flaccidum*, *Lepidozia reptans* i *Pohlia nutans*.

W zespole tym wyraźnie zarysowuje się wariant z *Thuidium tamariscifolium* i *Plagiomnium undulatum*, który występuje w miejscach podtopionych, ze stagnującą wodą, z dużym udziałem torfowców. *Plagiomnium undulatum* zajmuje tu miejsca pośrednie pomiędzy dolinkami a nasadami kęp; stąd wzajemne przenikanie i przechodzenie darni *Plagiomnium undulatum* — od skupień *Sphagnum palustre*, *S. squarrosum* — do płatów *Thuidium tamariscifolium* pokrywających nabiegi korzeniowe drzew.

Plagiomnium undulatum jest gatunkiem charakterystycznym dla związku *Alno-Padion*; bardzo często występuje w lasach łęgowych, jak również w typowych zespółach olsu.

Mnio-Thuidietum można uznać za zespół synuzjalny związany i wyróżniający *Carici elongatae-Alnetum*, a *Mnium hornum* i *Thuidium delicatulum* — jako gatunki bardzo pospolite w zespole olsu. W innych fitocenozach leśnych mchy te występują sporadycznie i z niewielkim udziałem. *Mnium hornum* występuje w łągu olchowym, lecz na podobnym siedlisku, również u nasady kęp *Alnus glutinosa*, a *Thuidium delicatulum* i *Thuidium tamariscifolium* najlepsze warunki dla swego rozwoju znajdują w olsie, częściowo tylko przenikają do zespołu łągu i grądu (rys. 21).

Bogato zróżnicowane płaty zespołów mszaków, w których dominują gatunki z rodzaju *Mnium*, *Plagiomnium*, *Rhizomnium*, jako typowe u nasady drzew na terenach podtopionych, wilgotnych, opisują: Krusenstjerna (1945), Hübschman (1953), Barkman (1958), Sjögren (1961).

Na terenie Holandii B a r k m a n wyróżnił zespół *Chiloscypheto-Mnietum* występujący u nasady *Salix* i *Fraxinus* do wysokości pnia 30-40 cm, gdzie bardzo licznie reprezentowany jest rodzaj *Mnium*, a wśród innych gatunków dominują: *Brachythecium rutabulum*, *Amblystegium serpens*, *Bryum capillare* i *Calliergon cuspidatum*. Gatunki te występują również w synuzjalnych zbiorowiskach panujących w dolinkach olsu, jak i zespołach epiksylicznych przywiązanych do kęp.

Fot. 5. *Mnium hornum* na nabiegach korzeniowych (A) i nasadzie pnia (B) *Alnus glutinosa* (dolina Baryczy k. Milicza)

Photo 5. *Mnium hornum* on the roots (A) and on base (B) of the *Alnus glutinosa* (Barycza depression near Milicz)

Rys. 21. Rozmieszczenie stanowisk: 1. *Tetraphidetum pellucidae*, 2. *Orthodicraneto-Plagiothecietum*, 3. *Mnio-Thuidietum*

Fig. 21. Distribution of localities: 1. *Tetraphidetum pellucidae*, 2. *Orthodicraneto-Plagiothecietum*, 3. *Mnio-Thuidietum*

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 4, 21 (1). Uznam, olsy w pobliżu Świny.
- 3, 11 (2). Uznam, partie olsu pomiędzy Świną a Zalewem Szczecińskim.
- 9, 10, 22 (3). Puszcza Bukowa, leśnictwo Glinna.
- 2, 12, 15 (6). Słowiński Park Narodowy, nad kanałem Gardno—Łebsko.
- 6, 13, 14, 19 (9). Puszcza Romincka, nadleśnictwo Gołdap.
- 3, 11 (2). Nad jeziorem Tajno koło Grajewa.
- 6, 16, 23, (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra.
- 17, 18 (24). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków koło Pocięchy.
- 7, 8 (26). Kazimierz Biskupi koło Konina.
- 25, 29 (29). Okolice Miękinia koło Wrocławia.
- 26, 28, 31 (33). Puszcza Kozienicka, nadleśnictwo Zagożdżon.
- 27, 30 (21). Uroczysko Puszcza koło Ceranowa, nadleśnictwo Sokołów Podlaski.
- 32, 33 (23). Kampinoski Park Narodowy, w pobliżu Dziekanowa.
- 35, 36 (27). Rezerwat Żądłowice, w dolinie rzeki Pilicy.
- 24, 34 (11). Puszcza Augustowska, okolice rezerwatu Perkuć, nadleśnictwo Płaska

Eurhynchietum zetterstedtii stanowi zbiorowisko mszaków bardzo charakterystyczne dla nasady i zboczy kęp występujących w olsie. Równie często zajmuje wyższe partie kęp, tworząc kilkunastocentymetrowy okap darni zawieszony na korzeniach i odrostach olsz. W partiach olsu położonych w obniżeniach terenu, w pobliżu rzek, nad jeziorami, wilgotną, torfiastą glebę porastają gatunki mchów o charakterze pionierskim. Zasiedlają one świeżo poruszoną, odkrytą glebę i zamulone porbrzeża kęp.

Płaty *Eurhynchietum zetterstedtii* budują okazałe gatunki mchów. Jako gatunki charakterystyczne należą tu: *Eurhynchium zetterstedtii*, *Thuidium tamariscifolium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*. Bardzo obficie występują: *Thuidium delicatulum*, *Dicranum undulatum*, *Polytrichum attenuatum*.

Wiele płatów tego zbiorowiska charakteryzuje dwuwarstwowa struktura. Na próchnicznej, świeżej ziemi, jako gatunki pionierskie osiedlają się: *Fissidens adiantoides*, *Rhizomnium punctatum*, *Plagiomnium cuspidatum*. One inicjują etap zasiedlania mszaków w wariancie z dominacją *Fissidens adiantoides*, następnie wchodzą gatunki charakterystyczne i panujące w *Eurhynchietum zetterstedtii*. Gatunki te nie tworzą jednorodnych płatów, występują z różną obfitością, a ich darnie o powierzchni 2-4 m² wzajemnie przenikają się, dając bogatą mozaikę mszystą, zróżnicowaną czynnikami siedliskowymi.

Fot. 6. *Thuidium tamariscifolium* i *Sphagnum squarrosum* w dolinkach olsu (rezerwat Białe Ługi k. Kielce)

Photo 6. *Thuidium tamariscifolium* and *Sphagnum squarrosum* in the depression (Białe Ługi Reserve near Kielce)

Tabela 9 - Table 9

Eurhynchietum zetterstedtii Krus. 1945

variant z /with/ Fissidens adiantoides

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/ Stanowisko /Locality/ Pokrycie w % /Cover in %/ Powierzchnia zdjęcia w dm ² /Surface of record in dm ² / Liczba gatunków w zdjęciu /Number of species in record/																												Srednia wartosc /Coefficient of pokrycia cover/
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
35	35	35	35	37	37	22	22	22	22	23	23	23	23	31	31	31	31	31	12	12	17	12	17	21	21	21	12	III III II
40	60	50	80	80	100	100	100	100	100	80	100	80	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	100	80	100	
16	25	12	20	15	16	9	12	13	15	9	12	6	15	9	15	9	15	20	20	15	12	15	15	12	25	30	15	
6	6	6	6	6	5	5	5	6	7	7	6	6	5	4	5	5	4	6	5	6	5	7	7	5	6	5	6	V IV
1	2	2	2	2	2	2	2	5	4	2	2	2	3	2	3	3	2	1	3	4	4	2	1	3	1	3	4	
Ch. Fleurozium																												
Thuidium tamariscifolium																												III III II
Pleurozium undulatum	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	+	+	1	3	3	4	3	1	2	2	1			1	
Katodon schreberi	1	1	+																									
Ch. Pogonato-Polytrichetalia																												
Polytrichum attenuatum	1	1	1	1																								III
Pohlia nutans	+	+	1	1	2																							
Gat. wyróżniający wariant /with/																												
Fissidens adiantoides																												II
Gat. towarzyszące																												
/Accompanying sp./																												
Rhizomnium punctatum																												III III II
Plagiomnium cuspidatum	+	+																										
Thuidium delicatulum																												
Leucobryum glaucum																												II

Ch. Eurhynchietum zetterstedtii

Eurhynchium zetterstedtii

Rhytidadelphus triquetrus

Ch. Pleurozium

Thuidium tamariscifolium

Dicranum undulatum

Batodon schreberi

Ch. Pogonato-Polytrichetalia

Polytrichum attenuatum

Pohlia nutans

Gat. wyroznajacych wariant /with/

Fissidens adiantoides

Gat. towarzyszące

/Accompanying sp./

Rizomnium punctatum

Placidium luteum

Thuidium delicatulum

Leucobryum glaucum

W miejscach suchszych, gdzie w wyniku obniżenia poziomu wody i osiadania torfiastego podłoża zwiększa się wysokość kępy, zmienia się skład gatunkowy darni mszaków, zwiększa się na kępie udział gatunków borowych jak np.: *Polytrichum attenuatum*, *Entodon schreberi*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pohlia nutans*.

Eurhynchietum zetterstedtii można uważać za wybitnie przywiązany do nasady i pobrzeży kęp występujących w olsie. Bogate i dobrze rozwinięte jego płaty znaleziono na 15 stanowiskach, a *Eurhynchium zetterstedtii* zostało zanotowane na 26 stanowiskach. Jest to gatunek charakterystyczny dla *Querco-Fagetea*, a optimum warunków znajduje w grądzie (Urbanek 1965), gdzie jako stały komponent występuje w warstwie runa, przechodząc do zespołów sąsiednich; w olsie występuje bardzo licznie (rys. 20).

Z terenów zachodniej Europy podobne ugrupowania mszaków podają Krusenstjerna (1945), Koppe (1955) i Sjögren (1964). Waldheim (1944) wyróżnił związek *Eurhynchion* (*Pleurozion* du Rietz 1942), do którego zalicza zbliżone składem gatunkowym ugrupowania mszaków. Omawiane zbiorowisko również zostało zaklasyfikowane do tego związku.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 1-3 (35). Rezerwat Jata koło Łukowa.
- 4-5 (37). Kompleks olsów przy szosie Włodawa—Chełm.
- 6-7 (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra.
- 10-13 (23). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Siéraków, N-E partie puszczy.
- 14-18 (31). Rezerwat Białe Ługi koło Kielc, nadleśnictwo Daleszyce.
- 19, 20, 22, 23 (12). Nad jeziorem Tajno, w okolicach Grajewa.
- 21-23 (17). Puszcza Kurpiowska, uroczysko Zbójna.
- 24, 25, 26 (21). Uroczysko Puszcza, w dolinie Bugu koło Ceranowa, nadleśnictwo Sołków Podlaski.

Polytrichetum communis Schäde 1934 wariant z *Bazzania trilobata* (tab. 10)

Zespół *Polytrichetum communis* grupuje gatunki mchów o higrofilnym i acidofilnym charakterze. Tworzy lite darnie o powierzchni 4-6 m², a nawet kilkunastu m², zajmuje bezodpływowe obniżenia i zagłębienia terenu. W miejscach stałego wysięku wody występuje często *Polytrichum commune* w swej formie bagiennej, gdzie długość pojedynczych osobników dochodzi do 35 cm.

W kompleksach olsów Polski północno-wschodniej: Puszcza Romincka, okolice Grajewa i Rajgrodu, Puszcza Białowieska oraz na południu kraju, w rezerwacie Białe Ługi koło Kielc znaleziono duże powierzchnie *Polytrichum commune* graniczące z płatami *Bazzania trilobata*, której jednolite darnie, wysokie do 8-10 cm porastały bardzo wilgotne, mocno zbut-

wiale pnie świerków, zajmowały miejsca podtopione i torfiaste, gdzie pH podłoża wahało się w granicach 3-4.

Polytrichetum communis należy do najbardziej acidofilnych zbiorowisk mszystych występujących w olsie. Do gatunków charakterystycznych należą *Polytrichum commune* i *Bazzania trilobata*.

Skupienia płonnika sąsiadują zwykle z darniami torfowców: *Sphagnum palustre*, *Sph. squarrosum* i *Sph. apiculatum*. Często pobrzeża zagłębienia terenu opanowanego przez *Polytrichum commune* zajmują darnie budowane przez: *Dicranum undulatum*, *Thuidium tamariscifolium*, *Hylocomium splendens*, *Aulacomnium palustre*, w których występują skupienia *Calliergon stramineum*, a na torfiastej, odkrytej ziemi — *Calypogeia neesiana*.

Płaty tego zbiorowiska, o dużym zróżnicowaniu florystycznym, gdzie wyraźnie dominują darnie *Polytrichum commune* i torfowców, znajdowano często, zarówno w olsie, jak i zespołach pokrewnych. *Polytrichum commune* zostało zanotowane na 19 stanowiskach, gdzie występuje w bardzo różnej ilości, a jego darnie odznaczają się dużym zróżnicowaniem morfologicznym.

Natomiast wydzielony wariant z *Bazzania trilobata* występuje rzadko; został znaleziony tylko na pięciu stanowiskach (9, 12, 13, 14, 31), ale jego występowanie związane jest z obecnością świerka w olsie (rys. 19). Być może stanowi on zubożałe fragmenty synuzjum tego wątrobowca. Meyer (1948) w swoim fitosocjologicznym opracowaniu terenów środkowej Szwajcarii wyróżnił nawet osobny zespół leśny z udziałem świerka i jodły, w którym panuje synuzjum z *Bazzania trilobata*.

Wyróżniony obecnie wariant z udziałem tego wątrobowca zapewne jest częstszy w kompleksach olsu niż wskazują na to dotychczas poznane stanowiska. Wątrobowiec ten ma w Polsce dwa centra swego występowania; jedno na północnym wschodzie kraju, drugie na pogórzu i w górach. Pokrywają się one mniej więcej z dwoma zasięgami świerka w Polsce.

Zbiorowiska mszaków z dominacją darni *Polytrichum commune* i bardzo zbliżonym składem gatunków towarzyszących podają: Herzog (1943), Waldheim (1944), Krusenstjerna (1945) i Koppe (1955).

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 1, 4, 11 (21). Uroczysko Puszcza koło Ceranowa, nadleśnictwo Sokołów Podlaski.
- 3, 8, 9, 10 (37). Olsy przy szosie Włodawa—Chełm.
- 5, 6, 12 (17). Uroczysko Zbójna w Puszczy Kurpiowskiej.
- 2, 7 (8). Puszcza Darżłubska.
- 18, 21 (13). Olsy przy szosie Grajewo-Rajgród.
- 16, 17, 20 (9). Puszcza Romincka, nadleśnictwo Gołdap.
- 13, 14 (14). Puszcza Białowieska, kompleks olsu koło Czerlonki.
- 15, 19 (31). Rezerwat Białe Ługi koło Kielc.

Tetraphidetur pellucidae Philip. 1965 (tab. 11).

Płaty zespołu *Tetraphidetur pellucidae* porastają powalone kłody drzew, murszejące powierzchnie ściętych pni, próchnicę na kępach itp. Jest to doskonale podłoże dla charakterystycznej grupy gatunków typowych dla butwiejącego drewna.

W zależności od zajmowanego siedliska, od stopnia rozkładu i wilgotności podłoża występujące tu darnie mszyste wykazują pewne zróżnicowanie. Na powierzchni powalonych, butwiejących pni, osypującej się próchnicy u nasady kęp rozwijają się bujniej skupienia *Tetraphis pellucida*, natomiast powierzchnię poprzecznie ciętych pni i torfiastą ziemię na nabiegach korzeniowych i zupełnie zbutwiałych pniach opanowują częściej płaty *Lepidozia reptans*.

Do gatunków charakterystycznych dla *Tetraphidetur pellucidae* należą *Tetraphis pellucida* i *Lepidozia reptans*. Osiągają one w olsach duży stopień pokrycia, przy czym występują w V klasie stałości. Do gatunków towarzyszących, występujących bardzo obficie należą *Dolichotheca seligeri* i *Plagiotheciella latebricola*, natomiast w II klasie stałości występują: *Aulacomnium androgynum*, *Brachythecium velutinum*, *Amblystegium serpens*, *Lophocolea heterophylla* i *Blepharostoma trichophyllum*.

Panujące tu darnie mszaków cechuje duża zmienność morfologiczna, przejawiająca się w rozwoju i ekspansji darni. Występują również wahania w stopniu pokrycia, jak i we wzajemnym przenikaniu się populacji *Tetraphis pellucida* i populacji *Lepidozia reptans*. Często obserwowano darnie *Tetraphis pellucida* splecione u nasady gałązkami *Lepidozia reptans*. Ten ostatni gatunek wydaje się ustępować z zajętego uprzednio miejsca.

Znacznie bogatsze stanowiska, bujniejsze darnie gatunku *Lepidozia reptans* znajdowano w miejscach o ekspozycji N, natomiast *Tetraphis pellucida* zajmuje częściej miejsca o wystawie S, ale zacienione. Występujące zwykle obok *Aulacomnium androgynum* zajmuje zawsze miejsca suchsze, bowiem wszystkie wilgotniejsze zagłębienia zajmują darnie *Tetraphis pellucida*, *Plagiotheciella latebricola* i *Dolichotheca seligeri*. Jako gatunki o charakterze pionierskim opanowują one luźną, osypującą się próchnicę na powierzchni kęp.

W zespole olsu ekspansja mszaków wchodzących w skład zespołu *Tetraphidetur pellucidae* jest bardzo duża, wiele bowiem gatunków obok sporogonów wytwarza masowo skupienia wielokomórkowych rozmnożeń, co sprzyja intensywnemu opanowywaniu podłoża. Z obserwacji prowadzonych w Kampinoskim Parku Narodowym wynika, że u *Tetraphis pellucida* sporogony znacznie częściej i obficie powstają w darniach zajmują-

Tabela 11 - Table 11
Tetraphidetum pellucidiae Philip. 1965

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/ Stanowisko /Locality/ Pokrycie w % /Cover in %/ Powierzchnia zdjęcia w dom 2 /Surface of record in dom/ Liczba gatunków w zdjęciu /Number of species in record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Stalosc /Constant/ Średnia wartość pokrycia Coefficient of cover/
Ch. Tetraphidetum pellucidiae	11	11	14	11	35	12	18	22	12	12	18	11	14	14	11	22	11	22	23	23	18	18	35	35	
Tetraphidia reptans	80	80	80	50	70	50	80	60	40	60	60	80	100	60	100	100	80	60	60	50	80	40	100	50	
Ch. Tetraphidia-Aulacomnion	9	12	9	9	9	4	12	4	9	9	9	4	9	12	4	4	6	9	5	4	9	6	9	9	
Plagiotheciella latebricola	6	6	6	6	7	5	6	6	6	6	6	6	5	6	5	5	5	9	7	7	6	7	8	6	
Aulacomnium androgynum	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Ch. Lophocolea heterophylla																									
Dolichotheca seligeri																									
Lophocolea heterophylla	1		1	+			3	2	1	+	2	2	+	2	2	2	3	1	1	1	1	1	+	2	
Plagiothecium laetum	+	+	+	+		1				1	+	1													
Ch. Hypneta corticalis																									
Hypnum cupressiforme						2	2	+															1	1	
Pohlia nutans						1		+	+														2		
Gat. towarzyszące /Accompanying sp./																									
Brachythecium velutinum			1	+	1		+	+	+			1						+					+	1	
Amblystegium serpens						+		+	+				+	+								+	+		
Blepharostoma trichophyllum	+	+	+			1		+	+														1	+	
Polytrichum attenuatum																									
Cephalozia bicuspidata	1	+													+										
Plagiochila asplenoides				+							+			+					+						

cych miejsca wilgotniejsze, zacienione, rozmnożki natomiast występują liczniej w miejscach suchszych i naświetlonych.

W zespole *Carici elongatae-Alnetum* zarysowuje się wyraźnie pionierski charakter mszaków opanowujących to specyficzne podłoże.

Platy *Tetraphidetum pellucidiae* w różnych kompleksach olsu występują ze zmiennym udziałem, zmienia się również skład gatunkowy i ilościowy budujących go mszaków.

Najlepiej wykształcone powierzchnie tego zespołu obserwowano w Polsce środkowej, w Puszczy Kurpiowskiej i w Kampinoskim Parku Narodowym. Związane to było zapewne w dużej mierze z bardzo dokładnym zbadaniem terenu, jak i dobrym zachowaniem kompleksów olsu. Natomiast ku wschodnim granicom kraju zmniejsza się udział ilościowy pewnych gatunków jak *Plagiotheciella latebricola* i *Aulacomnium androgynum*, które w Kampinoskim Parku Narodowym występują bardzo pospolicie na większości osypanych próchnicą kęp, na Lubelszczyźnie natomiast zupełnie sporadycznie (rys. 21).

Bardzo zbliżone składem gatunkowym zbiorowisko mszaków podaje Barkman (1958) z terenów Francji, Belgii, Holandii, Danii, Anglii, Krusenstjerna (1945) — ze Szwecji. Zespół *Tetraphidetum pellucidiae* z Polski opisany został już u nasady drzew *Fagus sylvatica* (Mickiewicz 1965). Dla zespołu olsu uznany jako częsty, związany z butwiejącym drewnem.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

6, 9, 10 (12). Ols w pobliżu jeziora Tajno, koło Grajewa.

7, 11, 21, 22, (18). Puszcza Kurpiowska, przy szosie Myszyniec—Kolno.

- 8, 16, 18 (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra.
19, 20 (23). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków.
1, 2, 4, 12, 15, 17 (11). Puszcza Augustowska, okolice rezerwatu Perkuć.
3, 13, 14 (14). Puszcza Białowieska, okolice Czerlonki.
5, 23, 24 (35). Rezerwat Jata koło Łukowa.

Orthodicraneto-Plagiothecielletum Barkm. 1958 (tab. 12).

Płaty *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* opanowują w olsach strome zbocza kęp, miejsca osypujące się pomiędzy murszejącymi korzeniami olsz, zagłębienia u nasady pni drzew wypełnione próchnicą i torfiastą ziemią.

Orthodicraneto-Plagiothecielletum to synuzjalny zespół mszysty związany ze specjalnym podłożem. Wyróżnia go charakterystyczna grupa gatunków: *Orthodicranum montanum*, *Plagiotheciella latebricola*, *Plagiothecium laetum*, *Orthodicranum flagellare*, z dużym udziałem gatunków towarzyszących, jak: *Dolichotheca seligeri*, *Lepidozia reptans*, *Tetraphis pellucida*, *Aulacomnium androgynum*.

Większość mchów wchodzących w skład tego zbiorowiska masowo wytwarza rozmnożniki na powierzchni liści, u ich nasady lub na specjalnie przystosowanych do tego celu pędach. Ogromna liczba wielokomórkowych gemm, ułatwia roślinie ekspansję na luźnym, ruchomym podłożu lub na osypującej się na zboczach kęp próchnicy.

Orthodicraneto-Plagiothecielletum optimum swego rozwoju osiąga w olsach Polski środkowej, gdzie *Plagiotheciella latebricola* występuje w V klasie stałości, podczas gdy na stanowiskach w północno-wschodniej części kraju — w III i IV klasie (rys. 21).

Obecnie badania wykazały, że jest to gatunek występujący powszechnie na zboczach kęp w zespole *Carici elongate-Alnetum* w całej Polsce, od Wolina na zachodzie, po Puszcę Romincką na północy, Lubelszczyznę na wschodzie i Kielecczyznę na południu. Znalezione zostały na 30 badanych stanowiskach.

Skupieniom *Plagiotheciella latebricola* towarzyszy często *Aulacomnium androgynum*, którego udział na poszczególnych stanowiskach w kraju jest różny. W Kampinoskim Parku Narodowym, Puszczy Białej i w kompleksach olsów nad Bugiem *Aulacomnium androgynum* występuje pospolicie na zboczach ogromnej większości kęp, a w olsach na Lubelszczyźnie zanotowano go tylko trzykrotnie i to w małej ilości.

Natomiast ku północno-wschodnim regionom kraju od Kampinoskiego Parku Narodowego poprzez Puszcę Augustowską i Puszcę Białowieską, zwiększa się udział *Orthodicranum flagellare*, który na kwaśnej próchnicy i zbutwiałych pniach świerków tworzy czyste darnie o powierzchni około 1 m², przy czym pH substratu waha się od 4-5,5. Z moich obserwacji wynika, że *Orthodicranum flagellare* występuje częściej w wil-

Tabela 12 - Table 12
Orthodicraneto-Plagiothecielletum Barkm. 1958

[illegible]

gotnych lasach iglastych na południu i na północy kraju, a w Polsce środkowej znane jest z rozproszonych stanowisk.

To duże zróżnicowanie gatunkowe synuzjum związane jest z atlantyckim charakterem budujących go gatunków, których rola i skład ilościowy zmienia się pod wpływem regionalnych warunków siedliskowych i właściwości ekologicznych samych mszaków.

Przeprowadzone obecnie badania zwiększyły znacznie liczbę stanowisk gatunków mchów wchodzących w skład *Orthodicraneto-Plagiotheciellum* i dają podstawę do uznania *Plagiotheciella latebricola* za gatunek charakterystyczny dla *Carici elongatae-Alnetum*.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można sądzić, że *Orthodicraneto-Plagiotheciellum* na próchniejących kępach olsz znajduje najkorzystniejsze warunki dla swego rozwoju, tu występują najobficiej fitocenozы tego zespołu. Potwierdzają to dane z literatury (Philippi 1965; Barkman 1958; Abolina 1969), że to zbiorowisko mszyste związane jest z zasięgiem *Alnus glutinosa*.

Zespół *Orthodicraneto-Plagiotheciellum* został opisany z terenów Francji (Duclos et Lavergne 1944); Holandii (Barkman 1958), Austrii (Raschendorfer 1949), Finlandii (Kujala 1926) i Czechosłowacji (Peciar 1965), gdzie występuje bardzo fragmentarycznie jako zespół o charakterze epifitycznym.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

8, 14, 15 (1). Uznam, w pobliżu Świny.

16-18 (3). Puszcza Bukowa, leśnictwo Glinna.

19-22 (9). Puszcza Romincka, nadleśnictwo Gołdap.

7, 23-25 (10). Puszcza Augustowska, nadleśnictwo Balinka.

26-28 (14). Puszcza Białowieńska, kompleksy olsu w pobliżu Czerlonki.

5, 6, 12, 29 (24). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków od strony Pocięchy.

2, 9-11 (37). Olsy przy szosie Włodawa—Chełm.

1, 3, 4, 13 (31). Rezerwat Białe Ługi koło Kielc, nadleśnictwo Daleszyce.

Zespoły związane — epiksyliczne

Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri Philippi 1965 (tab. 13)

Zespół *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri* związany jest ze specjalnym podłożem, porasta bowiem powalone i próchniejące pnie drzew liściastych i iglastych. Umieścawia się u nasady pni *Alnus lutinosa* i *Picea abies* do wysokości 50 cm, często porasta miejsca pęknięć o odstającej korze, wystające korzenie u nasady kęp, gdzie nastąpił już proces rozkładu drewna. Optimum swego rozwoju osiąga w miejscach zacienionych, wilgotnych, w pobliżu cieków wodnych, dolinach potoków.

Do gatunków charakterystycznych należą *Dolichotheca seligeri* i *Lo-*

phocolea heterophylla, duży jest udział *Tetraxis pellucida* i *Plagiothecium laetum*.

W III i II klasie stałości występuje duża grupa gatunków towarzyszących — *Lepidozia reptans* i *Pohlia nutans*, które często jako pierwsze, obok *Hypnum cupressiforme*, pojawiają się na powierzchni cięcia pnia. Darnię *Lophocolea heterophylla* i *Dolichotheca seligeri* wykazują znaczną zmienność morfologiczną, są większe i obficie wytwarzają sporogony na drewnie zacienionym, mocniej zbutwiałym niż w miejscach prześwietlonych, suchych.

Fot. 7. *Hypnum cupressiforme* i *Platygyrium repens* na korze powalonego pnia *Alnus glutinosa*, zanurzonego w wodzie dolinek (Bagicz k. Kołobrzegu)

Photo 7. *Hypnum cupressiforme* and *Platygyrium repens* on the bark of the laying in the water *Alnus glutinosa* trunk (Bagicz near Kołobrzeg)

Płaty *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri* nie osiągają nigdy większych powierzchni, nie przekraczają zwykle 25-50 cm². W zespole olsu znaleziono je na 12 stanowiskach. Najczęściej obserwowane były w olsach Polski środkowej i północno-wschodniej, w kompleksach leśnych z dużą ilością powalonych kłód o różnym stopniu butwienia (rys. 20).

Zbliżone florystycznie zbiorowiska mszaków z przewagą darni *Lophocolea heterophylla* opisała z Beskidu Śląskiego Rejment-Grochowska (1950), z Masywu Ślęży — Berdowski (1974), z terenu Roztocza — Karczmarsz (1968). Zespół *Lophocoleetum heterophyllae* podaje Peciar (1965) z terenu Czechosłowacji jako częsty na gnijących pniach drzew liściastych, głównie buków, gdzie inicjalne stadium tworzy *Lophocolea heterophylla* i *Lepidozia reptans*. Z lasów liściastych południowej części NRD zespół ten podaje Philippi (1965).

Wszystkie znane opracowania podkreślają pionierski, krótkotrwały cha-

Tabela 13 - Table 13
Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri Philippi 1965

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Stalność /Constancy/	Średnia wartość pokrycia /Coefficient of cover/		
Stanowisko /Locality/	5	1	35	30	1	1	23	36	5	3	22	22	36	35	23	3	30	22				
Pokrycie w % /Cover in %/	50	60	100	50	50	50	60	80	80	80	60	100	100	100	50	100	100	60				
Powierzchnia zdjęcia w dm ² /Surface of record in dm ² /	4	9	12	4	4	4	4	4	9	9	9	4	4	4	4	9	9	9				
Liczba gatunków w zdjęciu /Number of species in record/	5	7	5	7	6	6	8	7	6	7	8	7	8	7	6	8	4	6				
Ch. Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri																						
Dolichotheca seligeri		2	3	3		2	2	3	3	3	3	3	4	4	5	3	3	4	2	V	3670	
Lophocolea heterophylla						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	+	IV	116	
Ch. Tetraphido-Aulacomnium																						
Plagiothecium laetum		2	2	1		2			1	1		2	1	1	+	+	1		2	2	V	778
Tetraphis pellucida		1		+		+	+	+				1	1	1	+	+	+			IV	211	
Lepidozia reptans				+				+				+	+	2	+			+		III	156	
Orthodicranum flagellare					2							1	1		+	1	2		1	II	305	
Aulacomnium androgynum						+												+				
Ch. Hypneta corticalis																						
Pohlia nutans		+		+			+	+		+	+			1			+	+		III	5	
Hypnum cupressiforme							1				2							1	+	II	180	
Gat. towarzyszące																						
/Accompanying sp./																						
Rhacomnium punctatum					2	1			+	2		2			1	+		2		II	417	
Dicranum scoparium		1	+						+		1					+				II	85	
Lophocolea bidentata									+	1				+				+		II	2	
Eurhynchium swartzii						+					+							+		II	29	
Brachythecium rutabulum			1									1										
Polytrichum attenuatum				+				1						2								
Gat. sporadyczne																						
/Sporadic sp./																						
Entodon schreberi										+												
Bryum ventricosum						+																

rakter tego zbiorowiska mszaków, traktując je jako pewien etap w rozwoju i sukcesji mszaków na butwiejącym drewnie. Duża wilgotność podłoża i powietrza panująca w olsie sprzyja procesom butwienia drewna i rozwojowi zbiorowisk mszystych związanych z takim substratem.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 11, 12, 18 (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra, w dolinie Łasicy.
- 7, 15 (23). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków w północno-wschodniej części puszczy.
- 2, 5, 6 (1). Uznam, olsy w dolinie rzeki Świny.
- 3, 14 (35). Rezerwat Jata koło Łukowa.
- 8, 13 (36). Rezerwat Bachus koło Chełma, pod wsią Sawin.
- 4, 17 (30). Olsy w dolinie rzeki Baryczy koło Milicza.
- 1, 9 (5). Olsy przy szosie Kołobrzeg—Koszalin, leśnictwo Bagicz.
- 10, 16 (3). Puszcza Bukowa, leśnictwo Glinna.

Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati ass. nova (tab. 14)

Platy *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati* porastają powalone pnie *Alnus glutinosa* leżące w zagłębieniach terenu, nad strumieniami, w miejscach zacienionych i wilgotnych, często o zbutwiałej, odstającej korze.

Gatunkami charakterystycznymi omawianego zespołu są *Platygyrium repens* i *Drepanocladus uncinatus*. Bardzo duży jest udział gatunków towarzyszących, występujących w III klasie stałości, wśród których dominują: *Orthodicranum montanum*, *Hypnum cupressiforme*, *Lepidozia rep-*

Tabela 14 - Table 14
Platygyrieto - Drepanocladetum uncinati

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/ Stanowisko /Locality/ Pokrycie w % /Cover in %/ Powierzchnia zdjęcia w dom ² /Surface of record in dom ² / Liczba gatunków w zdjęciu /Number of species in record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Stalosc /Consistency/ Średnia wartość pokrycia /Cover of cover/
Ch. Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati																				
Platygyrium repens	+	2	2	2	2	3	3	4	+	2	2	2	2	4	4	2	2	3	3	V
Drepanocladus uncinatus									1	+	+	+	+	+	+	1	2	1	2	III
Ch. Lophocolea heterophyllae																				
Lepidozia reptans	1			+		1	+	+				+	+	+	+					III
Lophocolea heterophylla		+	1							+	+			+				+	+	I
Dolichotheca seligeri			1										1			+				I
Ch. Dicranetalia																				
Hypnum cupressiforme		1	1	1	2								2	2					1	III
Orthodicranum montanum							+	2					1			+	2			III
Ptilidium pulcherrimum								+	+							+	+			II
Gat. towarzyszące /Accompanying/sp./																				
Rhizomnium punctatum		1	+	+	+					+	+	2			+				+	III
Metzgeria furcata v. ulvula	2	+	+					1	+	2	+			1						III
Brachythecium velutinum			+			1	+	1	+	1								1		II
Plagiomnium cuspidatum								+	+					+	+	+		+		II
Amblystegium serpens							+	1	+					+	+	+		+		
Brachythecium populeum			+			1					1									I
Hypnum reptile								+						1	+					I
Isotrichum viviparum									+											

tans, *Metzgeria furcata* var. *ulvula*, *Rhizomnium punctatum*. Mchy te bardzo zwarcie przylegają do próchniejącego drewna, wytwarzają bardzo dużo mocno rozgałęzionych chwytników, osiągają pokrycie 50-80% na długości pnia 2-3 m.

Darnie *Platygyrium repens* często wytwarzają masowo rozmnożkowe gałązki, które łatwo odpadają i zasiedlają wilgotną lub popekaną powierzchnię kory. Podobnie duża ekspansja cechuje darnie *Drepanocladus uncinatus*. Gatunek ten zwykle notowany był ze sporogonami, które wytwarzane są obficie na drewnie mocno zbutwiałym, gdzie wilgotność podłoża jest większa.

Brachythecium populeum znaleziono kilkakrotnie, ale tylko na jednym stanowisku olsu — w Puszczy Bukowej pod Szczecinem — na 8 powalonych pniach i 2 głazach, zupełnie pokrytych mchami. W Polsce gatunek ten występuje rzadko, zwykle u nasady drzew i na powierzchni śródleśnych głazów pokrytych próchnicą, głównie w północno-zachodniej części kraju i w górach. Na korze powalonych pni *Alnus glutinosa* zapewne znalazł się przypadkowo, znajdując w miejscach próchnicznych korzystne warunki dla swego rozwoju.

Z obserwacji przeprowadzonych na stanowiskach *Carici elongatae-Alnetum* wynika, że *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati* występuje pospolicie na pniach *Alnus glutinosa*, gdzie wzajemnie przenikają się darnie mchów epifitycznych, jak również i liczne gatunki epiksyliczne.

Można sądzić, że *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati* stanowi krótkotrwałe stadium przejściowe od właściwego zespołu epifitycznego do epiksylicznych zespołów mszystych, typowych dla butwiejącego drewna.

Płaty *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati* występują głównie w

Rys. 22. Rozmieszczenie stanowisk: 1. *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*, 2. *Ptilidietum pulcherrimae*

Fig. 22. Distribution of localities: 1. *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*, 2. *Ptilidietum pulcherrimae*

kompleksach olsów położonych w północno-wschodnich regionach kraju (rys. 22). Ze względu na udział budujących je gatunków zespół ten jest bardzo bliski opisanemu przez Herzoga (1943) i Barkmana (1958) epifitycznemu zespołowi *Ptilidietum-Hypnetum pallescentis*, którego fitocenozy porastają nasady i niższe partie drzew w lasach środkowej i północnej Europy.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

- 1, 10, 11 (1). Uznam, partie olsu w pobliżu Świny.
- 2, 3, 6, 12 (3). Puszcza Bukowa, olsy nad źródłiskiem śródleśnym.
- 4, 18 (9). Puszcza Romincka, powalone pnie olsz w pobliżu torfowiska Mechacz Wielki.
- 5, 7 (14). Puszcza Białowieska.
- 14, 16, 19 (22). Kampinoski Park Narodowy, olsy w dolinie Łasicy.
- 8, 15 (27). Rezerwat Żądłowice, w dolinie rzeki Pilicy.
- 9, 13, 17 (36). Rezerwat Bachus koło Chełma.

Ptilidietum pulcherrimae (Störmer 1938) Karcz. 1967 (tab. 15)

W zespole olsu płaty *Ptilidietum pulcherrimae* występują na korze *Alnus glutinosa*, *Picea abies* i *Betula pubescens*. Porastają one pnie tych drzew od nasady i wystających korzeni do wysokości 2 m. Płaty te rzadko przekraczają powierzchnię 10-20 cm², ściśle przylegają do podłoża, skupiają się najczęściej wokół nasady gałęzi, w miejscach o popękanej i odstającej korze.

W skład tego epifitycznego zespołu wchodzi zaledwie 10 taksonów, przy czym dość znaczny jest udział wątrobowców. Do gatunków charakterystycznych należą: *Ptilidium pulcherrimum*, *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*. Wśród gatunków towarzyszących z różnym udziałem występują: *Platygyrium repens*, *P. repens* f. *gemmiclada*, *Frullania dilatata*, *Lophocolea heterophylla*, rzadziej *Parmelia physodes*, *P. furfuracea*.

Na poszczególnych stanowiskach olsu zarysowuje się znaczne zróżnicowanie florystyczne zespołu. W kompleksach leśnych: Kampinoski Park Narodowy, Puszcza Augustowska, rezerwat Białe Ługi k. Kielc, wśród darni *Hypnum cupressiforme* występuje najobficiej *Ptilidium pulcherrimum*. Często znajdowano pojedyncze, jednorodne skupienia *Ptilidium pulcherrimum*, *Orthodicranum montanum*, *Frullania dilatata*. Tworzą one stadia inicjalne, a przewaga darni *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens* i ich ekspansja akcentują stadium końcowe tego epifitycznego zespołu.

Tabela 15 - Table 15
Ptilidietum pulcherrimae /Störmer 1938/ Karcz. 1967

Numer kolejny zdjęcia /Successive no. of record/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Stadco /constancy/ Stadium of development /Coefficient of cover/	
Stanowisko /Locality/	31	31	31	31	23	11	31	31	23	23	22	22	11	11	22	22		
Pokrycie w % /Cover in %/	50	30	40	50	50	80	50	30	50	50	50	50	40	50	50	50	Stadco /constancy/ Stadium of development /Coefficient of cover/	
Powierzchnia zdjęcia w dm ² /Surface of record in dm ² /	6	4	6	4	2	6	6	4	2	2	4	4	4	4	2	2		
Liczba gatunków w zdjęciu /Number of species in record/	5	5	6	5	4	7	6	5	4	5	4	6	5	5	3	4	Stadco /constancy/ Stadium of development /Coefficient of cover/	
Ch. <i>Ptilidietum pulcherrimae</i>																		
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> /D/	3	2	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	V	3406
<i>Hypnum cupressiforme</i> /D/		+	+	+	+	+	1	1	2	+	+	+	+	1	1	1	V	348
<i>Dicranum scoparium</i> /D/									+	+	+	+	+	1	1	1	III	158
Ch. <i>Dicrano-Hypnion filiformis</i>																		
<i>Orthodicranum montanum</i> /D/			+	1	+	+	1			1	1	+	+	1		+	IV	160
<i>Hypnum cupressiforme</i> v. <i>filiforme</i> /D/		+				+	1	+	+					+			II	34
Gat. towarzyszące /Accompanying sp./																		
<i>Platygyrium repens</i> f. <i>gemmiclada</i>			1	1	1	1		+		+		1					III	157
<i>Lophocolea heterophylla</i>				+	+	+	+						1				II	33
<i>Frullania dilatata</i>		+	+			+						+					I	
<i>Platygyrium repens</i>		+		+				+									I	
Gat. sporadyczne /Sporadic sp./																		
<i>Parmelia physodes</i> /L/	1					+												
<i>Parmelia furfuracea</i> /L/		+						+										

Mszaki budujące to zbiorowisko znajdują korzystne warunki dla swego rozwoju w wilgotnych partiach kompleksu *Carici elongatae-Alnetum*.

W Polsce zespół *Ptilidietum pulcherrimae* opisał K a r c z m a r z (1967) z terenu Roztocza, lecz w zamieszczonych zdjęciach nie podaje *Platygyrium repens*. Brak tego gatunku można by tłumaczyć inicjalnym stadium rozwojowym zespołu, jak i mniejszą częstością występowania tego gatunku ku wschodowi. Świadczą o tym również nieliczne stanowiska tego gatunku z terenów Łotewskiej Republiki Związku Radzieckiego (A b o l i n a 1968).

Ten epifityczny zespół *Ptilidietum pulcherrimae* podawany jest z terenów nizinnych Szwecji, Norwegii, Danii, północnych i północno-zachodnich obszarów NRD, Holandii, Belgii, gdzie tworzy podzespoły i warianty o charakterystycznej kombinacji gatunków. Herzog (1943), Krusenstjerna (1945), Barkman (1958), Philippi (1965) i Störmer (1938) opisują go z licznych stanowisk.

W Polsce w zespole olsu notowany jest na nielicznych stanowiskach (rys. 22).

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych

11, 12, 15, 16 (22). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Krzywa Góra.

5, 9, 10 (23). Kampinoski Park Narodowy, rezerwat Sieraków.

6, 13, 14 (11). Puszcza Augustowska, nadleśnictwo Balinka.

1-4, 7, 8 (31). Rezerwat Białe Ługi koło Kielc, nadleśnictwo Daleszyce.

ANALIZA FLORYSTYCZNO-EKOLOGICZNA ZBIOROWISK MSZYSTYCH W OLSIE

Analiza florystyczna występujących w olsie zbiorowisk mszaków (tab. 16) wykazuje duże ich zróżnicowanie briologiczne. Liczba taksonów mszaków w poszczególnych zbiorowiskach waha się od 11 do 26.

Niższa zwykle liczba gatunków mszaków występuje w zbiorowiskach o charakterze pionierskim, których okres rozwoju i trwania jest krótki. W zespole *Funario-Leptobryetum* zanotowano 11 taksonów mszaków, w tym cztery występowały w V i IV klasie stałości.

Największe bogactwo gatunków wykazują zbiorowiska synuzjalne występujące pospolicie w zespole olsu, zarówno w podtopionych dolinkach, jak i na torfiastej glebie oraz na próchnicy osypującej się na zboczach kęp. Należą tu następujące zbiorowiska mszaków: *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*, *Fontinalis antipyretica-Calliargon cuspidatum* var. *fluitans*, *Sphagnetum squarroso-palustris*, *Pseudobryum cinclidoides-Climacium dendroides*, *Plagiomnion-Plagiothecietum*, *Mnion-Thuidietum*, *Eurhynchietum zetterstedtii*, *Polytrichetum communis*.

W omawianych taksonach zdecydowanie przeważają gatunki mszaków

Tabela 16 - Tabela 16

[illegible]

[illegible]

hydrofilnych, pospolitych w dolinkach olsu. W zbiorowisku torfowców rodzaj *Sphagnum* reprezentowany jest przez trzy gatunki występujące w V klasie stałości.

Podobnie wysokie klasy stałości gatunków charakterystycznych obserwuje się i w innych zespołach. Brak natomiast gatunków sporadycznych (bądź występują rzadko) świadczy o dużej jednorodności płatów mszystych i tworzonych przez nie zbiorowisk.

Osobną grupę stanowią zbiorowiska mszaków rozwijające się na butwiejącym drewnie powalonych pni i próchniejących kęp oraz na korze drzew żywych.

Tworzą one zespoły związane, do których należą: *Orthodicraneto-Plagiothecielletum*, *Tetraphidetum pellucidae*, *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*, *Ptilidietum pulcherrimae*.

W omawianych zespołach, których rozwój uzależniony jest bardzo od stopnia butwienia drewna i wilgotności podłoża, dość licznie reprezentowana jest grupa wątrobowców. Zaobserwowano tu 8 gatunków, z których najliczniej reprezentowane są *Lophocolea heterophylla* i *Lepidozia reptans*. Często inicjalne stadia rozwoju tych zespołów rozpoczynają się od momentu pojawienia się tych gatunków. Następnie proces sukcesji przebiega dość różnie; na drewnie pozbawionym kory, mocno rozłożonym — w kierunku *Tetraphidetum pellucidae*, na pniach świeżo powalonych — w kierunku *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*.

Jedyny zespół epifityczny w olsie — *Ptilidietum pulcherrimae* nie wykazuje dużej stabilności. Ze względu na obecność gatunków charakterystycznych dla związku *Dicrano-Hypnion filiformis* bliskie jest jego powiązanie z zespołem *Orthodicraneto-Hypnetum filiformis* opisanym przez Wiśniewskiego (1930) z Puszcy Białowieskiej oraz z zespołem *Ptilidieto-Hypnetum pallescentis* (Barkman 1958), który jest częsty u nasady drzew iglastych w Europie centralnej i północnej.

Obserwując przemiany zachodzące w strukturze zbiorowisk, wzajemne przenikanie się gatunków mszaków, zarówno w zbiorowiskach pojawiających się w olsie sporadycznie, jak i występujących pospolicie, dostrzega się dużą ekspansję mszaków na tym bardzo zróżnicowanym podłożu, jakie stwarza zespół leśny *Carici elongatae-Alnetum*.

Rozwój i trwanie zbiorowisk mszaków, ich tendencje rozwojowe i kierunki sukcesji w dużej mierze uzależnione są od stopnia uwodnienia terenu. Wszelka bowiem zmiana warunków siedliskowych (głównie obniżenie poziomu wody) powoduje zakłócenia w strukturze zbiorowisk. Zwiększa się wtedy możliwość przenikania mszaków na innego rodzaju podłoże. Zmieniają się również stosunki ilościowe w populacjach mszaków występujących w olsie. Następuje szybkie ustępowanie gatunków mchów hydrofilnych, zwiększa się natomiast ekspansja gatunków borewych.

Zachowanie możliwie naturalnego stanu kompleksów leśnych *Carici-elongatae-Alnetum* zapewni trwanie i rozwój bogatych zbiorowisk mszaków.

ZRÓŻNICOWANIE GEOGRAFICZNE FLORY I ZBIOROWISK MSZAKÓW

Analiza mszaków i ich zbiorowisk na 37 badanych stanowiskach olsu w Polsce wykazała zarówno duże podobieństwa, jak i znaczne różnice.

Polska bowiem, ze względu na swe położenie geograficzne, jest terenem, gdzie występują i zazębiają się zasięgi gatunków o charakterze atlantyckim i borealnym.

Do grupy gatunków mchów docierających do Polski z oceanicznych części Europy, występujących głównie w krainach przymorskich, dla których w Polsce kończy się ich zwarty zasięg, należą: *Aulacomnium androgynum*, *Brachythecium populeum*, *Dicranum majus*, *Dolichotheca*

Rys. 23. Rozmieszczenie stanowisk mchów rzadko występujących w olsie 1. *Brachythecium populeum*, 2. *Dicranum majus*, 3. *Plagiothecium undulatum*, 4. *Pseudobryum cinclidioides*, 5. *Plagiomnium medium*

Fig. 23. Distribution of localities of mosses rarely occurring in *Carici elongatae-Alnetum*: 1. *Brachythecium populeum*, 2. *Dicranum majus*, 3. *Plagiothecium undulatum*, 4. *Pseudobryum cinclidioides*, 5. *Plagiomnium medium*

seligeri, *Fissidens adiantoides*, *Isoetecium viviparum*, *Mnium hornum*, *Plagiothecium undulatum*, *P. roeseanum*, *Plagiotheciella latebricola*, *Platygyrium repens*, *Scleropodium purum*, *Thuidium tamariscifolium* i inne (rys. 23).

Drugą grupę stanowią gatunki o charakterze borealnym lub subarktycznym, które występują częściej na terenach północno-wschodniej Polski. Należą tu: *Amblystegium varium*, *Calliergon stramineum*, *Lepidictyum riparium*, *Orthodicranum flagellare*, *O. montanum*, *Plagiomnium medium*, *Pseudobryum cinclidoides*, *Sphagnum squarrosum*, *Thuidium lanatum*. Z wątrobowców można wymienić tu: *Bazzania trilobata*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Calypogeia sphagnicola*, *Cephalozia conivens*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Geocalyx graveolens*, *Trichocolea tomentella* (rys. 24). Analiza geograficzna gatunków jest na ogół zgodna z najnowszymi danymi (Podpera 1954; Barkman 1958; Kuc 1964; Boros 1968; Szweykowski 1962-1969).

Wzajemne powiązania brioflorystyczne pomiędzy stanowiskami olsów przedstawiono w formie dendrytu (rys 25), opracowanego na podstawie

Rys. 24. Rozmieszczenie stanowisk wątrobowców rzadko występujących w olsie:
1. *Bazzania trilobata*, 2. *Blepharostoma trichophyllum*, 3. *Trichocolea tomentella*
Fig. 24. Distribution of localities of liverworts rarely occurring in *Carici elongatae*-*Alnetum*: 1. *Bazzania trilobata*, 2. *Blepharostoma trichophyllum*, 3. *Trichocolea tomentella*

Rys. 25. Zróżnicowanie flory mszaków na 37 badanych stanowiskach olsu — cztery grupy stanowisk: I, Ia, II, III

Fig. 25. Differentiation of the flora of bryophytes in the 37 investigated localities of *Carici elongatae-Alnetum*, 4 groups of localities: I, Ia, II, III

współczynników podobieństwa, wyliczonych ze wzoru Sørensen (1948), wg Falińskiego (1960).

Dendryt łączy 37 punktów odpowiadających zbadanym stanowiskom olsu w Polsce i ukazuje zasadnicze zróżnicowanie flory mszaków w tych kompleksach.

Było to podstawą do wydzielenia czterech dość jednorodnych briologicznie grup stanowisk olsu — I, Ia, II, III.

Centralną część dendrytu zajmują stanowiska najbogatsze briologicznie.

Grupę I (punkty 14, 9, 23, 22, 28, 11, 18, 31, 12, 10, 21, 37, 17, 13, 20, 3, 36) charakteryzuje wysoka wartość współczynnika podobieństwa,

wyższa od 70%, podobnie jak nawiązującą silnie do grupy I grupę Ia (punkty 35, 27, 24, 33).

Grupa II (punkty 1, 26, 30, 8, 6, 19, 34) w mniejszym stopniu nawiązuje do obu ww. grup i charakteryzuje się wartościami współczynnika podobieństwa od 50 do 69%.

Na analizowanych tu stanowiskach mszaki występują bardzo licznie, na wszystkich różnorodnych siedliskach, jakie znajdują w olsie. Średnia liczba gatunków mszaków wynosi tu 50,3. Są to bowiem kompleksy leśne najmniej zdegradowane gospodarczą działalnością człowieka, położone na północnych i południowo-wschodnich terenach kraju (I, Ia, II — punkty 19 i 26).

Peryferyczne miejsca w dendrycie zajęły stanowiska z terenów północno-zachodnich kraju — oznaczone na dendrycie jako grupy II i III. Wyjątek stanowi punkt 3 — Puszcza Bukowa, która ze względu na obecność torfowców, nawiązuje do stanowisk północno-wschodnich kraju.

Grupa III (punkty 2, 4, 5, 7, 15, 16, 32, 29, 25) ma najsłabsze nawiązania do centralnej części dendrytu (Grupa I i Ia). Wartość współczynnika podobieństwa zawiera się w przedziale 50-59%.

W obrębie tej grupy punkty 2, 4, 5, 7 wyróżniały się florystycznie obecnością mchów o charakterze atlantyckim, jak: *Brachythecium populeum*, *Dicranum majus*, *Plagiothecium undulatum*, które nie zostały zauważone na innych stanowiskach olsu. Nawiązują one również do bogatych florystycznie kompleksów olsów z terenów północno- i południowo-wschodniej Polski (13, 18, 19, 33, 34, 36) obecnością wspólnych gatunków, jak: *Aulacomnium androgynum*, *Mnium hornum*, *Plagiotheciella latebricola*, *Platygyrium repens*.

W obrębie grupy III, stanowiska olsów (15, 16, 25, 29, 32) umieszczone w dendrycie zupełnie skrajnie charakteryzuje niezwykle ubóstwo mszaków, a średnia liczba gatunków na stanowisku wynosi 20, 3.

MSZAKI JAKO WSKAŹNIKI ZMIAN SIEDLISKOWYCH

Wrażliwość wielu gatunków mszaków i ich zanikanie wraz z zakłóceniami i zmianą warunków siedliskowych są sprawą znaną. Przypisuje się im rolę bioindykatorów. Dotyczy to w szczególności gatunków o charakterze epifitycznym.

Na zagadnienie to zwracali uwagę w naszej literaturze Motyka (1927), Szafran (1955), Kuc (1964), Mickiewicz (1965, 1968) i Fabiszewski (1968).

Obszernych danych dostarczyły prace Barkmana (1958), Sjögrena (1961), Wilmanns (1962), Le Blanc i współpracowników (1970, 1974) oraz innych autorów.

Analiza mszaków w kompleksach olsów wykazała, że najbardziej są wrażliwe i najłatwiej zanikają gatunki o wąskiej amplitudzie ekologicz-

nej, gatunki charakterystyczne dla występujących w olsie synuzjalnych zbiorowisk mszaków. Ich udział maleje stopniowo; w miarę pogarszania się warunków siedliskowych zachodzą zmiany, zarówno w budowie morfologicznej samych roślin, jak i w strukturze tworzonych przez nie darni.

Na stanowiskach zdegradowanych przeważają w końcu gatunki mszaków o szerokiej amplitudzie ekologicznej, gatunki pospolite, często ubikwistyczne.

W tabeli 17 podano gatunki mszaków, których udział w olsie Kampinoskiego Parku Narodowego zmieniał się w czasie kilkuletnich obserwacji. Grupę I stanowią gatunki występujące przed 5-8 laty często i licznie, tworząc darnie o dużej powierzchni.

Tabela 17 — Table 17

Gatunki mszaków, których udział w olsie Kampinoskiego Parku Narodowego zmienił się w okresie od 1968 do 1976 roku

Bryophyta species which participation in *Carici elongatae-Alnetum* association of Kampinos National Park changed in years 1968-1976

Gatunki mszaków o zmniejszających się populacjach <i>Bryophyta</i> species with decrease populations	Gatunki mszaków o zwiększających się populacjach <i>Bryophyta</i> species with increase populations
<i>Aulacomnium androgynum</i> <i>Climacium dendroides</i> <i>Orthodicranum flagellare</i> <i>Eurhynchium zetterstedtii</i> <i>Plagiomnium undulatum</i> <i>Plagiotheciella latebricola</i> <i>Plagiothecium neglectum</i> <i>Polytrichum commune</i> f. <i>uliginosa</i> <i>Sphagnum palustre</i> <i>Sphagnum squarrosum</i> <i>Thuidium delicatulum</i> <i>Thuidium tamariscifolium</i>	<i>Catharinea undulata</i> <i>Calliergon cuspidatum</i> <i>Ceratodon purpureus</i> <i>Entodon schreberi</i> <i>Hylocomium splendens</i> <i>Hypnum cupressiforme</i> <i>Leucobryum glaucum</i> <i>Pohlia nutans</i> <i>Plagiomnium affine</i> <i>Plagiomnium cuspidatum</i> <i>Plagiothecium laetum</i> <i>Polytrichum attenuatum</i> <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>

Można sądzić, że zasadniczym czynnikiem ograniczającym ich występowanie jest ogólne pogorszenie się warunków wilgotnościowych. Powoduje to stopniowe ustępowanie najpierw mchów higrofilnych, wreszcie zanik całych grup gatunków wyróżniających dla zbiorowisk mszystych występujących w olsie.

Zwiększa się natomiast udział gatunków pospolitych, o szerokiej amplitudzie ekologicznej, które tworzą coraz większe skupienia (grupa II), sygnalizując zmianę warunków siedliskowych i degenerację zbiorowisk mszystych związanych z olsem.

Do synuzjalnych zbiorowisk mszystych, które utrzymują się mimo postępującego procesu synantropizacji i degradacji kompleksów olsu, należą: *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, *Mnio-Thuidietum*, *Orthodicraneto-Plagiothecielletum*, *Tetraphidetum pellucidae*, jakkolwiek udział poszczególnych komponentów jest bardzo zmienny i waha się w zależności od zmian lokalnych warunków siedliskowych.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

1. W zespole *Carici elongatae-Alnetum* zidentyfikowano oraz wyróżniono 14 zbiorowisk mszystych, których rozmieszczenie zaznaczono na rysunkach 17-22.

2. Znalezione w olsie gatunki mszaków zaklasyfikowano do trzech grup:

A. Mszaki tworzące samodzielne zespoły w pewnych ściśle określonych warunkach ekologicznych. Należy tu zaliczyć:

Funario-Leptobryetum ass. nova

i *Calypogeio-Cephalozietum conniventis* ass. nova

B. Mszaki tworzące synuzje:

Fontinalis antipyretica-Calliergon cuspidatum var. *fluitans* ass. nova

Sphagnetum squarroso-palustris ass. nova

Pseudobryum cinclidioides-Climacium dendroides Krus. 1945

Plagiomnio-Plagiothecietum Sjögr. 1961

Mnio-Thuidietum ass. nova

Eurhynchietum zetterstedtii Krus. 1945

Polytrichetum communis Schädle 1934

C. Mszaki tworzące zespoły związane na kępach:

Tetraphidetum pellucidae Barkm. 1958

Orthodicraneto-Plagiothecielletum Barkm. 1958

na powalonych pniach — epiksyliczne:

Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri Philippi 1965

Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati ass. nova

na korze drzew żywych — epifityczne:

Ptilidietum pulcherrimae Karcz. 1967

3. Wśród analizowanych zbiorowisk mszaków sześć zostało opisanych po raz pierwszy jako ass. nova.

4. W zespole *Carici elongatae-Alnetum* zanotowano 124 taksony mszaków. Stanowi to możliwie pełną listę gatunków mszaków występujących w olsie.

5. Zaznaczono punktowo:

a) — rozmieszczenie stanowisk gatunków mszaków, które występują co najmniej w 60% badanych kompleksów (rys. 26-29) i są przywiązane

Rys. 26. Rozmieszczenie stanowisk mchów: 1. *Brachythecium rutabulum*, 2. *Eurhynchium zetterstedtii*, 3. *Plagiomnium affine*

Fig. 26. Distribution of localities of mosses: 1. *Brachythecium rutabulum*, 2. *Eurhynchium zetterstedtii*, 3. *Plagiomnium affine*

Rys. 27. Rozmieszczenie stanowisk mszaków: 1. *Plagiotheciella latebricola*, 2. *Dolichotheca seligeri*, 3. *Lepidozia reptans*, 4. *TetrAPHIS pellucida*

Fig. 27. Distribution of localities of bryophytes: 1. *Plagiotheciella latebricola*, 2. *Dolichotheca seligeri*, 3. *Lepidozia reptans*, 4. *TetrAPHIS pellucida*

ne do specyficznych siedlisk, jakie znajdują w olsie. Należą tu gatunki: *Mnium hornum* (37 stanowisk), *Tetraphis pellucida* (35), *Lepidozia reptans* (35), *Dolichotheca seligeri* (32), *Plagiothecium laetum* (32), *Plagiotheciella latebricola* (30), *Plagiomnium elatum* (29), *Rhizomnium punctatum* (29), *Thuidium delicatulum* (26), *Eurhynchium zetterstedtii* (26), *Brachythecium rutabulum* (25), *Plagiomnium affine* (25), *Sphagnum palustre* (25), *Thuidium tamariscifolium* (23 stanowiska).

Rys. 28. Rozmieszczenie stanowisk mchów: 1. *Mnium hornum*, 2. *Plagiomnium elatum*, 3. *Plagiothecium laetum*, 4. *Rhizomnium punctatum*

Fig. 28. Distribution of localities of mosses: 1. *Mnium hornum*, 2. *Plagiomnium elatum*, 3. *Plagiothecium laetum*, 4. *Rhizomnium punctatum*

b) — stanowiska gatunków rzadkich w Polsce, o charakterze borealnym (rys. 23-24), jak: *Bazzania trilobata*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Plagiomnium medium*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Trichocolea tomentella* oraz stanowiska gatunków o charakterze atlantyckim, jak: *Brachythecium populeum*, *Dicranum majus*, *Plagiothecium undulatum*.

6. Wydzielono grupy gatunków mszaków zajmujące na kępach określone siedliska ekologiczne (rys. 15.): A — gatunki występujące na próchnicznych zboczach kęp, B — typowe dla butwiejącego drewna, C — częste w warstwie mszystej runa lasu.

7. Na określonej wysokości kęp (wysokich około 1 m) ustala się pewna kombinacja gatunków mszaków (rys. 10). Na powierzchni kępy w odległości 30 cm od ziemi liczba gatunków waha się od 4 do 8, na

Rys. 29. Rozmieszczenie stanowisk mchów: 1. *Sphagnum palustre*, 2. *Thuidium delicatulum*, 3. *Thuidium tamariscifolium*

Fig. 29. Distribution of localities of mosses: 1. *Sphagnum palustre*, 2. *Thuidium delicatulum*, 3. *Thuidium tamariscifolium*

szczytce kępy liczba gatunków mszaków wzrasta do 10-12 przy pokryciu 80-100%.

8. Analiza losowo wybranych 20 kęp w 12 ekosystemach olsu (łącznie 240 kęp) wykazała, że gatunkami najczęściej występującymi na kępach w olsie są: *Mnium hornum* (173 kępy), *Lepidozia reptans* (171), *Tetraphis pellucida* (152), *Dolichotheca seligeri* (146), *Plagiotheciella latebricola* (145), *Plagiothecium laetum* (144 kępy).

9. *Plagiotheciella latebricola* — ze względu na dużą częstość występowania (30 stanowisk) — uznana została za gatunek związany z zespołem olsu. Dotychczas notowana była w Polsce zupełnie sporadycznie (Denisiuk 1963, Urbanek 1969, Piotrowska 1960).

10. Najwyższą liczbę taksonów mszaków zanotowano w Kampinoskim Parku Narodowym (83 taksony), jest to zapewne w dużej mierze wynikiem najbardziej naturalnego zachowania się zbiorowisk leśnych na tym terenie, jak i wieloletnich szczegółowych poszukiwań. Podobnie bardzo zróżnicowana brioflora charakteryzuje stanowiska olsu położone w północno-wschodniej części kraju.

11. Powiązania brioflorystyczne stanowisk olsów przedstawiono w formie dendrytu (rys. 25) wydzielając briologicznie dość jednorodne grupy stanowisk olsu — I, Ia, II, III.

Praca dotyczy udziału mszaków i ich roli w ekosystemach olsu, jak również struktury i rozwoju zbiorowisk mszystych na bardzo zróżnicowanym podłożu, jakie znajdują one w olsie.

Na ogromne zróżnicowanie wewnętrzne *Carici elongatae-Alnetum* i aspekt mszysty zwracali uwagę liczni autorzy, opisując podzespoły i warianty olsu z udziałem *Sphagnum palustre* (Celiński 1962), z *Polytrichum strictum* (Sokołowski 1969), ze *Sphagnum squarrosum* (Kępczyński 1965); ols torfowcowy wyróżniają Olaczek (1972) i Solińska-Górnicka (msk).

Z obserwacji i opracowanych danych wynika, że najbogatsze w gatunki torfowców kompleksy olsów występują w północno-wschodniej Polsce (stanowiska 9-11, 20-22, 24, 27, 31, 37), w dolinkach których występuje często zbiorowisko *Sphagnetum squarroso-palustris*.

Dużą rolę mszaków w składzie florystycznym olsów z południowo-wschodniej części Niziny Mazowiecko-Podlaskiej podkreśla Sokołowski (1963), podając 43 gatunki mszaków; Denisiuk (1963) z okolic Leśnej Podlaskiej — 27 gatunków; Urbanek (1969) z regionu Łódzkiego — 41 gatunków mszaków. Przeprowadzone badania znacznie powiększyły te liczby; w olsach zanotowano 124 taksony mszaków, z których 87 wchodzi w skład zbiorowisk mszystych, a 14 gatunków uznano za pospolite na specyficznych siedliskach jakie warunkuje ols.

Dotychczas tylko nieliczne z nich, jak: *Mnium hornum*, *Thuidium tamariscifolium*, *Eurhynchium zetterstedtii*, *Brachythecium rutabulum*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum squarrosum* (Urbanek 1969) uważane były za gatunki trwale związane z olsem. Inne natomiast podawane są rzadziej, a *Plagiotheciella latebricola* notowana była zupełnie sporadycznie (Denisiuk 1963) gdy obecnie zanotowano ją na 30 badanych stanowiskach i uznano za gatunek przywiązany do zespołu olsu. Jest to również gatunek charakterystyczny dla zespołu *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* i związku *Tetraphido-Aulacomnion* Barkm. 1958, w skład którego wchodzi zbiorowiska mszaków pospolicie występujące w olsie.

Występujące w zespole olsu zbiorowiska mszaków (14 syntaksonów), zostały zaklasyfikowane do 4 klas, 5 rzędów i 8 związków.

Dwie klasy, *Funarietea hygrometricae* i *Fontinaletea antipyreticae* Hüb. 1957 reprezentowane są w olsie nielicznie, tylko przez dwa zbiorowiska.

Panujące w dolinkach olsu pospolite synuzjalne zbiorowiska mszaków wchodzi w skład związków: *Mnio-Climacion*, *Mnio-Plagiothecion* i *Pleurozion*.

Pozostałe zespoły mszaków — jeden pionierski, cztery epiksyliczne, jeden epifityczny mieszczą się w klasie *Hypnetea Corticolis* (Mamczarz 1978). Należą one do dwóch rzędów, *Lophocoletalia heterophyllae*

i *Dicranetalia*. Zaklasyfikowane do nich zespoły mszaków występują bardzo pospolicie w kompleksach olsu, zarówno na próchnicy kęp, jak i na korze butwiejących pni oraz u nasady drzew.

Występujące w olsie zespoły epiksyliczne mszaków charakteryzują się dużą zmiennością, ze względu na obecność porostów, jak i różny obszar zasięgu występowania budujących je gatunków mszaków.

Stąd w literaturze spotykamy dość rozbieżne opisy: siedlisk, analizy struktury zespołów i zmienną klasyfikację syntaksonów.

Obecne badania mszaków w zespole *Carici elongatae-Alnetum* i otrzymane wyniki nie stanowią jeszcze dostatecznego materiału do analiz fitosocjologicznych, do wyodrębniania syntaksonów. Zapewne dalsze badania briologiczne w innych fitocenozach dostarczą nowych danych.

Z obszernej literatury dotyczącej olsów, gdzie poglądy na ich wewnętrzne zróżnicowanie nie zawsze są zgodne, wynika, że na ich ekologiczne zróżnicowanie wpływa bardzo wiele czynników, z których większość działa kompleksowo i ustalenie pewnych prawidłowości jest bardzo trudne.

Wydaje się jednak, że rola mszaków zaczyna być coraz bardziej doceniana. Są one bowiem dobrym wskaźnikiem zmian zachodzących w zespole olsu. Struktura i rozwój ich darni, ekspansja pojedynczych gatunków, skład florystyczny zbiorowisk (pomijając przyczyny fitogeograficzne) uzależnione są od stopnia zamulenia i podtopienia terenu, od poziomu wody stagnującej i jej wahań w ciągu roku, od ingerencji człowieka i od lokalnych warunków siedliskowych.

Wszystko to decyduje o udziale mszaków w olsie, a znajomość ich ekologicznych powiązań z ekosystemem leśnym wymaga dalszych badań.

WNIOSKI

1. W płatach zespołu *Carici elongatae-Alnetum* mszaki znajdują bardzo korzystne warunki do swego rozwoju.

2. Analiza briologiczna przeprowadzona na 37 stanowiskach olsu wykazała zróżnicowanie flory mszaków (rys. 25).

3. Jako zbiorowiska mszaków zawsze występujące w olsie uznano: *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, *Mnio-Thuidietum*, *Orthodicraneto-Plagiotheciellum* i *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*.

4. Jako zbiorowiska mszaków często występujące w olsie uznano: *Eurhynchietum zetterstedtii*, *Plagiomnio-Plagiothecietum*, *Tetraphidetum pellucidum*.

5. W najbardziej acidofilnych partiach olsu występują zbiorowiska: *Sphagnetum squarroso-palustris*, *Polytrichetum communis* wariant z *Bazania trilobata*, *Pseudobryum cinclidioides*-*Climacium dendroides*.

6. Jako gatunki mszaków pospolite w zespole *Carici elongatae-Alnetum* uznano: *Brachythecium rutabulum*, *Dolichotheca seligeri*, *Eurhyn-*

chium zetterstedtii, *Lepidozia reptans*, *Mnium hornum*, *Plagiomnium affine*, *Plagiomnium elatum*, *Plagiotheciella latebricola*, *Plagiothecium laetum*, *Rhizomnium punctatum*, *Tetraphis pellucida*, *Thuidium delicatulum*, *Thuidium tamariscifolium*, *Sphagnum palustre*. Gatunki te występują od 60 do 100% badanych stanowisk.

Najwyższą liczbę gatunków mszaków stwierdzono w dużych kompleksach leśnych, nie zakłóconych dotychczas gospodarczą działalnością człowieka, jak: parki narodowe, rezerваты przyrody; na przykład w Puszczy Białowieskiej i Rezerwacie Białe Ługi koło Kielc zanotowano 56 taksonów mszaków; w Puszczy Augustowskiej i w Puszczy Rominckiej — 68, w Kampinoskim Parku Narodowym — 83.

8. Ogromna większość gatunków mszaków występujących w olsie należy do grupy gatunków higrofilnych; są to rodzaje: *Amblystegium*, *Brachythecium*, *Calypogeia*, *Dicranum*, *Mnium*, *Plagiomnium*, *Plagiothecium*, *Polytrichum*, *Rhizomnium*, *Thuidium*. Liczna jest w olsie grupa gatunków hydrofilnych, którą reprezentują przedstawiciele rodzajów: *Calliergon*, *Drepanocladus*, *Plagiomnium*, *Sphagnum*. Zachwianie stosunków wodnych powoduje zmianę składu mozaiki mszystej, ustępowanie gatunków mchów hydro- i higrofilnych, a ekspansję gatunków borowych.

9. Dominujące w zespole olsu gatunki mszaków preferują podłoże o wartości pH poniżej 7.

10. Wszelkie zabiegi gospodarcze zmierzające do odwodnienia kompleksów olsu zwykle pogarszają dawne warunki na dużych powierzchniach terenów sąsiednich, powodując zmiany w składzie florystycznym mszaków i zanikanie gatunków charakterystycznych dla synuzjalnych zbiorowisk mszystych.

11. Ograniczone możliwości użytkowania olsu i duża dynamiczność roślinności sprzyjają zachowaniu możliwie naturalnego stanu zespołu *Carici elongatae-Alnetum*.

Instytut Botaniki Uniwersytetu Warszawskiego
Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa

SUMMARY

The work contains the results of investigations performed in the association *Carici elongatae-Alnetum* in Poland in the years 1968-1975.

The association *Carici elongatae-Alnetum* due to its complex character, particularly humid microclimate and a specific course of soil processes, has very good conditions for the abundant development of *Bryophyta*.

The works of numerous authors present detailed phytosociological data of the association (Matuszkiewicz 1952; Piotrowska 1955; Wojterski 1960; Polakowski 1961; Celiński 1962; Jasnowski 1962; Sokołowski 1963, 1969; Faliński 1965; Kępczyński 1965; Olaczek 1972) however no one has worked on the role of bryophytes and the structure of the tufts that they form.

The aim of the work was to conduct detailed bryological investigations in the association *Carici elongatae-Alnetum*. The analysis of the structure and dynamics of the development of tufts bryophytes and the isolation of moss communities occurring in *Carici elongatae-Alnetum* were made. Also a complete as possible list of the taxons of bryophytes and species diagnostic for *Carici elongatae-Alnetum* are given.

Carici elongatae-Alnetum (Fig. 1). In order to distinguish the moss communities clusterings 330 phytosociological records were made, separately in depressions, at various heights of the clumps, on fallen decaying logs and on the bark of living trees. The surface where the records were made were varied, from 9 dm² on clumps to 6 m² in depressions.

The bryological analysis of the *Carici elongatae-Alnetum* association showed a considerable floristic differentiation of bryophytes in Poland. This was the basis for distinguishing 4 possibly biologically homogeneous groups of *Carici elongatae-Alnetum* localities (Fig. 1, 2, 25).

In the *Carici elongatae-Alnetum* associations 124 species of mosses were found (Table 1).

Depending on the type of habitat 4 groups of bryophyte species were distinguished: a — species occurring in depressions, b — species occurring on rotten wood in clumps, c — on decaying wood and fallen logs, d — on the bark of living trees (Table 1).

The isolated groups of species are not distinct, as many have a transitory character. These are species with a wide ecological amplitude, which may pass to a different type of substrate, as they tolerate periodical flooding and drought very well.

The species of mosses occurring in at least 60% of the examined localities were considered as frequent and associated with the specific habitats found in *Carici elongatae-Alnetum*. The following species were found here: *Mnium hornum* (37 localities), *Tetraphis pellucida* (35), *Lepidozia reptans* (35), *Dolichotheca seligeri* (32), *Plagiothecium laetum* (32), *Plagiotheciella latebricola* (30), *Plagiomnium elatum* (29), *Rhizomnium punctatum* (29), *Thuidium delicatulum* (26), *Eurhynchium zetterstedtii* (26), *Brachythecium rutabulum* (25), *Plagiomnium affine* (25), *Sphagnum palustre* (25), *Thuidium tamariscifolium* (23 localities).

It was found that at the definite height of the clumps (about 1 m) a certain combination of bryophytes species occurs. On the surface of the clump at 30 cm from the ground the number of species is 4 to 8, at the top of the clump the number of moss species increases to 10-12, by the cover 80-100%.

The analysis of 20 clumps chosen at random in 12 ecosystems of *Carici elongatae-Alnetum* (together 240 clumps) has shown that the most common species of bryophytes occurring in the clumps of *Carici elongatae-Alnetum* are: *Mnium hornum* (173 clumps), *Lepidozia reptans* (171), *Tetraphis pellucida* (152), *Dolichotheca seligeri* (146), *Plagiotheciella latebricola* (145), *Plagiothecium laetum* (144 clumps).

Plagiotheciella latebricola is worth mentioning as due to its high frequency of occurrence (30 localities) it has been considered a species associated with *Carici elongatae-Alnetum*. So far it has only been reported sporadically in Poland (Piótrowska 1960; Denisiuk 1963; Urbanek 1969).

The occupation of depressions by mosses and its certain developmental stages may be distinguished. They are disturbed by any kind of melting, especially in the spring.

The genus *Sphagnum* is represented in *Carici elongatae-Alnetum* by 9 species, among which a high selectivity level for the given substrate can be observed (Fig. 4) *Sphagnum fimbriatum* occupies the most wet places whereas *Sphagnum apiculatum* is the most resistant to periodical drought and flooding.

From the elaborated data it can be concluded that the complexes of *Carici elongatae-Alnetum* occurring in north-eastern Poland (Fig. 1) are the most abundant in *Sphagnum* species and have a predominance of boreal species of bryophytes such as: *Bazzania trilobata*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Orthodicranum flagellare*, *Plagiomnium medium*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Trichocolea tomentella* and others.

The localities 15, 16, 25, 26, 29, and 30 proved to have the least abundant bryological flora as only 14-18 taxons of bryophytes were observed there (Fig. 1).

The greatest numbers of species were observed in *Carici elongatae-Alnetum* localities in large forest associations not disturbed yet by the economical exploitation by man such as reservations and national parks (Fig. 1). And thus in Białowieża Forest (14) in and the Reserve Białe Ługi near Kielce (13) — 56 taxons of bryophytes were observed, in Augustowska Forest (10) and Romincka Forest (9) — 68 taxons, and Kampinos National Park (22, 23) — 83 taxons.

The majority of bryophytes found in *Carici elongatae-Alnetum* belong to the group of hygrophilic species, these are the genera: *Amblystegium*, *Brachythecium*, *Calypogeia*, *Dicranum*, *Mnium*, *Plagiomnium*, *Plagiothecium*, *Polytrichum*, *Rhizomnium*, *Thuidium*.

The group of hydrophilic species is also numerous and is represented by the genera: *Calliergon*, *Drepanocladus*, *Plagiomnium*, *Sphagnum*.

The disturbance of water relationships causes a change in the composition of the mosaic of bryophytes, the disappearance of hygro- and hydrophilic species and the expansion of forest species.

In the *Carici elongatae-Alnetum* association 14 bryophyte communities have been described, their distribution is presented in Fig. 17-22.

The bryophytes occurring in *Carici elongatae*-*Alnetum* form:

1 — independent associations with pioneer character which often initiate the process of settlement in depressions such as: *Funario-Leptobryetum* and *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*.

2 — moss synusia such as: *Fontinalis antipyretica*-*Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*, *Sphagnetum squarroso-palustris*, *Pseudobryum cinclidioides*-*Climacium dendroides*, *Plagiomnion-Plagiothecietum*, *Mnio-Thuidietum*, *Eurhynchietum zetterstedtii*, *Polytrichetum communis*. They form the most numerous group, very differentiated in respect to species and strongly connected with vascular plants.

3 — linked associations:

on clumps: *Tetraphidetum pellucidae*, *Orthodicraneto-Plagiothecielletum*.

on fallen logs — epixylic: *Lophocoleo-Dolichothecetum seligerii*, *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*.

on bark of living trees — epiphytic, *Ptilidietum pulcherrimae*.

Among the analysed associations 6 have been described for the first time. These are: *Funario-Leptobryetum*, *Calypogeio-Cephalozietum conniventis*, *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*, *Mnio-Thuidietum*, *Sphagnetum squarroso-palustris*, *Fontinalis antipyretica*-*Calliergon cuspidatum* var. *fluitans*.

According to the phytosociological taxonomy proposed by many authors (Gams 1927, Herzog 1944, Hubschman 1957, Barkman 1958, Philippi 1965 and others) the described associations have been classified into appropriate syntaxons.

The proposed classification is an attempt to order the groups of bryophytes identified in the *Carici elongatae*-*Alnetum* association.

The following have been considered as synusial groups of bryophytes always occurring in the *Carici elongatae*-*Alnetum* association: *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, *Mnio-Thuidietum*, *Orthodicraneto-Plagiothecielletum* and on fallen logs — *Platygyrieto-Drepanocladetum uncinati*.

The following are considered as occurring frequently in *Carici elongatae*-*Alnetum* and connected with decaying wood and rot in clumps: *Eurhynchietum zetterstedtii*, *Plagiomnion-Plagiothecietum*, *Tetraphidetum pellucidae*.

Mosses have also been used as indicators of habitat changes (Table 17). The observations of constant areas in the Kampinos National Park in the years 1968-1976 indicate that changes occur in the moss population as the habitat conditions deteriorate.

The species of high phytosociological rank which are characteristic for the synusial associations of mosses occurring in *Carici elongatae*-*Alnetum* disappear the most easily and are the most sensitive (Table 17-I).

The participation of common species, with a wide ecological amplitude increases (Table 17-II). They form large clusters which indicate a change of habitat conditions in the *Carici elongatae*-*Alnetum* association.

Among synusial bryophytes groups which are maintained in spite of the processes of synantropisation and degradation of the *Carici elongatae*-*Alnetum* are: *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, *Mnio-Thuidietum*, *Orthodicraneto-Plagiothecielletum*, *Tetraphidetum pellucidae*, even though the participation of particular components is very variable and depends on the local changes in habitat conditions.

Probably the limited possibilities of economic use, and the large dynamics of the plants population favor the maintenance of a natural state of the association *Carici elongatae*-*Alnetum*.

LITERATURA

- Abolina A. A., 1968, Listotiebielnyie Mchy Latwijskoj CCP, Latw. Inst. Leso-choz. Probl., Riga.
- Amann J., 1928, Bryogéographie de la Suisse, Zürich, Freres SA.
- 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.
- Barkman J. J., 1968, Das synsystematische Problem der Mikrogenesellschaften innerhalb der Biozosen (Pflanzensoziologische Systematic, 21-53), Den Haag.
- Bodeux A., 1955, *Alnetum glutinosae*, Mitteil. d. Florist.-soziol. Arbeitsgem., N. F., 5, (Stolzenau) Weser.
- Boros A., 1968, Bryogeographie und Bryoflora Ungarns, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Braun-Blanquet J., 1951, Pflanzensoziologie, Wien.
- Celiński F., 1962, Zespoły leśne Puszczy Bukowej pod Szczecinem, Monogr. Bot. 13, Suppl., Warszawa.
- Czubiński Z., 1947, Historia i podział naturalnych lasów Polski, Przegląd Leśny, Poznań.
- Denisiuk Z., 1963, Roślinność lasów liściastych w okolicach Leśnej Podlaskiej, PTPN, Pr. Kom. Biol. 27, 2, Poznań.
- Duclos P. et Lavergne L., 1944, Végétation bryologique de la chataigneriaie du Cantal. Trav. bryol. 2: 58-80.
- Fabiszewski J., 1968, Porosty Śnieżnika Kłodzkiego i Gór Bialskich, Monogr. Bot. 26, Warszawa.
- Faliński J., 1960, Zastosowanie taksonomii wrocławskiej do fitosocjologii. Acta Soc. Bot. Pol., 29(3): 333-361.
- Faliński J. B., 1965, O roślinności Zielonej Puszczy Kurpiowskiej na tle stosunków geobotanicznych tzw. Działu Północnego, Acta Soc. Bot. Pol., 34(4): 719-750, Warszawa.
- Fijałkowski D., 1966, Zbiorowiska roślinne lewobrzeżnej doliny Bugu w granicach województwa lubelskiego, Ann. UMCS, S.C. 21(17): 247-213.
- Fijałkowski D., 1961, Rezerwat leśny „Bachus” koło Chełma, Ann. UMCS, S.C. 14(14): 297-343, Lublin.
- Gams H., 1927, Zur Geschichte einiger Wassermoose, Verhandl. d. Intern. Ver. für theor. u. angew. Limnologie 3, Stuttgart.
- Gams H., 1932, Bryo-cenology (Moss-Societies). In Verdoorns. Manual of Bryology 12: 323-366, Haga.

- Hackiewicz-Dubowska M., 1936, Roślinność gniących pni Puszczy Białowieskiej, Tow. Nauk. Warszawskie, 4, Warszawa.
- Herzog Th., 1926, Geographie der Moose, Jena.
- Herzog Th., 1943, Moosgesellschaften des höheren Schwarzwaldes, Flora 36, Jena.
- Hübschmann A. von, 1953, Einige hygro- und hydrophile Moosgesellschaften Norddeutschlands, Mitt. flor. soz. Arbeitsgem, 4: 15-24.
- Hübschmann A. von, 1957, Zur Systematik der Wassermoosgesellschaften, Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. 6/7: 147-151, Stolzenau/Waser.
- Hübschmann A. von, 1967, Über die Moosgesellschaften und das Vorkommen der Moose in den übrigen Pflanzengesellschaften des Moseltales, Sond. der Schrift. für Veget. 2: 63-121, Bad Godesberg.
- Izdebski K., 1963, Olsy i bory mieszane na Roztoczu Środkowym, Ann. UMCS, S.C. 18(14): 327-365.
- Jasnowski M., 1962, Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego, Soc. Sci. St., Wyd. Nauk Przyr.-Rol. 10: 1-340.
- Kaiser E., 1926, Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes, Rep. sp. nov. veg. 44: 1-280.
- Karczmarz K., 1968, A Critical Revision of some synonym-Names of the species *Calliergon* (Sull.) Kindb., Nova Hedwigia 15: 223-232, Berlin-Dahlem.
- Karczmarz K., 1967, Wątrobowce Roztocza, Ann. UMCS, S.C. 22(20): 289-327, Lublin.
- Karczmarz K., Mickiewicz J., 1977, O rozmieszczeniu *Pseudobryum cindidioides* (Hüb.) Kop. (*Bryophyta*) w Polsce, Acta Soc. Sci. Lub. S.B.
- Kępczyński K., 1965, Szata roślinna Wysoczyzny Dobrzyńskiej, Toruń.
- Kępczyński K., Noryskiewicz A., 1969, Zespoły lasów liściastych Leśnictwa Wronie pow. Wąbrzeźno. Zesz. Nauk. UMK, Nauki Mat.-Przyr. 21: 97-129.
- Klika J., a. E. Hadac, 1944, Rostlinna spolecenstva stredni Evropy, Priroda 36: 1-26, Brno.
- Kobendza R., 1930, Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej, Planta Pol. 2, Warszawa.
- Koppe F., 1955, Moosvegetation und Moosgesellschaften von Altötting in Oberbayern, Feddes Reprt. 58: 92-144, Berlin.
- Kornaś J., 1957, Zbiorowiska roślin zarodnikowych i ich klasyfikacja, Wiad. Bot. 1(1-2): 36-18, Kraków.
- Kornaś J., 1972, Zbiorowiska roślin zarodnikowych [W:] Szata roślinna Polski. wyd. 2(1): 454-481.
- Kozak K., 1967, Olsy, grądy i bory mieszane nadleśnictwa Parczew, Ann. UMCS, S.C. 22(21): 329-358.
- Krusenstjerna E., 1945, Bladmossvegetation och Bladmossflora i Uppsala trakten, Acta Phyt. Suecica, 19. Uppsala.
- Kreisel H., 1961, Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands Jena, 1-284.
- Kuc M., 1964, Briogeografia Wyżyn Południowych Polski, Mon. Bot. 17, Warszawa.
- Kuczyńska I., 1972, Zbiorowiska leśne Gór Opatowskich, Acta Univ. Vratisl. 149: 1-60.
- Kujała V., 1926, Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd-und Mittelfinnland. I., B. Laubmoose, Communications ex Inst. Quast. Forest Finlandiae edit. 10: 1-48.
- Kulczyński S., 1939-1940, Torfowiska Polesia, Prace roln.-leśne PAU, 37, 1, 2, Kraków.
- Lancewicz S., 1955, Geografia fizyczna Polski (Oprac. i uzup. J. Kondracki), Warszawa.

- LeBlanc F., Rao D. N., 1974, A review of the literature on Bryophytes with respect to air pollution., Soc. Bot. Fr., Coll. Bryologie, 121: 237-255.
- LeBlanc F., Sloover J., 1970, Relation between industrialization and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal., Can. J. Bot. 48: 1485-1496.
- Lisiewska M., 1963, Mikroflora zespołów leśnych Puszczy Bukowej pod Szczecinem, Mon. Bot. 15: 77-151, Warszawa.
- Lisiewska M., 1974, Macromycetes of beech forests within the eastern part of the Fagus area in Europe, Acta Mycol. 10(1): 3-72, Warszawa.
- Lisowski S., 1966, Charakterystyka briologiczna wysokogórskich zespołów murawowych Tatr Zachodnich, PTPN, Pr. Kom. Biol. 26(5): 213-248, Poznań.
- Mamczarz H., 1972, Mszaki rezerwatu leśnego Jata, UMCS, S.C. 27(13): 141-150, Lublin.
- Mamczarz H., 1974, Taxonomic relations of *Plagiomnium affine* (Funck) Kop. and *P. elatum* (B.S.G.) Kop., Acta Soc. Bot. Pol. 43(1): 3-13, Warszawa.
- Mamczarz H., 1977, Brioflora i zbiorowiska mszaków Beskidu Sądeckiego część I. Monogr. Bot. 54: 1-156.
- Mamczarz H., 1978, Brioflora i zbiorowiska mszaków Beskidu Sądeckiego część II, Zbiorowiska mszaków, Monogr. Bot. 56: 1-94.
- Marek S., 1965, Biologia i stratygrafia torfowisk olszynowych w Polsce, Zesz. probl. Post. Nauk rol. 57, Warszawa.
- Matuszkiewicz W., 1967, Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Polski [W:] Scamoni A., „Wstęp do fitosocjologii praktycznej”, Warszawa PWRiL, 175-229.
- Matuszkiewicz W., 1952, Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego, Ann. UMCS, S.C. Sup. 6, Lublin.
- Matuszkiewicz W., Traczyk H., Traczyk T., 1958, Materiały do fitosocjologicznej systematyki zespołów olsowych w Polsce, Acta Soc. Bot. Pol. 27(1): 21-44, Warszawa.
- Meusel J. W., 1965, Vergleichende chorologie der zentraleuropäischen Flora, VEB G. Fischer Verlag, Jena.
- Meyer P., 1948, Das *Mastigobryeto-Piceetum* abietosum im Schweizerischen Mittelland und seine forstlich-waldbauliche Bedeutung. Vegetatio 1(4-5): 203-216.
- Mickiewicz J., 1965, Udział mszaków w epifitycznych zespołach buka, Mon. Bot. 19: 1-83, Warszawa.
- Mickiewicz J., 1968, Zbiorowiska mszaków na wierzbach w województwie warszawskim, Acta Soc. Bot. Pol. 37(4): 615-636, Warszawa.
- Motyka J., 1927, Studia nad nadrzewnymi zespołami porostów w lasach okolic Grybowa jako przyczynek do znajomości typów lasów w Beskidach, Sylwan, 45: 1-35, Lwów.
- Mowszowicz J., Olaczek R., Sowa R., Urbanek H., 1969, Roślinność uroczyska Żądłowice, Łódź. Tow. Nauk. Prace Wyd. III, 105: 1-36, Łódź.
- Nakanishi S., 1966, The epiphytic communities in the alpine zone of Middle Honshu Japan, Jap. Journ. of Bot. 19(2): 231-254.
- Nespiak A., 1959, Studia nad udziałem grzybów kapeluszowych w zespołach leśnych na terenie Białowieskiego Parku Narodowego, Mon. Bot. 8: 1-141, Warszawa.
- Ochsner F., 1954, Die Bedeutung der Moose in alpinen Pflanzengesellschaften, Vegetatio 5/6: 279-291. Dem Haag.
- Olaczek R., 1972, Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski Niżowej, Łódź.

- Pałczyński A., 1972, Biologia, paleofitosocjologia i kierunki zagospodarowania Bagien Jaćwieskich (Pradolina Biebrzy), Zesz. Nauk. WSR, 98, Wrocław.
- Peciar V., 1965, Epiphytische Moosgesellschaften der Slowakei. Acta Fac. Nat. Univ. Com., 9, 8-9, Bot. 12: 371-470.
- Pawłowski B., 1972, Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania, „Szata roślinna Polski” (pod red. W. Szafera), 1: 237-279, PWN, Warszawa.
- Philippi G., 1956, Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene, Beitr. nat. Forsch. S-W-Deutschl. 15: 91-124, Karlsruhe.
- Philippi G., 1965, Moosgesellschaften des morschen Holzes und des Rohhumus im Schwarzwald, in der Rhon, im Weserbergland und in Harz, Nova Hedwigia 9: 185-232, Weinheim.
- Piotrowska H., 1955, Zespoły leśne Wyspy Wolin, PTPN, Pr. Kom. Biol. 26(5): 3-168, Poznań.
- Piotrowska H., 1960, Lasy południowo-wschodniego Uznamu, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. 6: 69-158, Poznań.
- Podpera J., 1954, Conspectus Muscorum Europaeorum, Cesk. Akad. Ved., Praha.
- Polakowski B., 1961, Stosunki florystyczno-fitosocjologiczne Puszczy Boreckiej. Studia Soc. Sc. Toruń, D.V: 1-147.
- Polakowski B., 1962, Bory świerkowe na torfowiskach (zespół *Piceo Sphagnetum Girgensohnii*) w północno-wschodniej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 8(2): 139-152.
- Polakowski B., 1963, Stosunki geobotaniczne Pomorza Wschodniego, Zesz. Nauk. WSR, Olsztyn, 15(247): 1-169.
- Radomski J., 1962, Olesy i lasy łęgowe na Międzyodrze Szczecińskim, Zesz. Nauk. WSR, Szczecin, 9: 155-197.
- Raschendorfer, I., 1949, Beobachtungen über die Besiedlung von modernem Holz mit besonderer Berücksichtigung der adnaten Vereine. Österr. Bot. Zeitschr., 96, 2: 232-280.
- Rejment-Grochowska I., 1950, Czynniki ekologiczne i rozmieszczenie geograficzne wątrobowców (*Hepaticae*) Beskidu Śląskiego, Prace Biol. Śląskie 2: 1-72, Kraków.
- Sjögren E., 1961, Epiphytische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland (Schweden), Acta Phyt. Suecica, 44, Uppsala.
- Sjögren E., 1964, Epilitische und Epigaische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland, (Schweden), Acta Phyt. Suecica, 48, Uppsala.
- Sokołowski A. W., 1963, Zespoły leśne południowo-wschodniej części Niziny Mazowiecko-Podlaskiej, Mon. Bot. 16, Warszawa.
- Sokołowski A. W., 1969, Zespoły leśne nadleśnictwa Balinka w Puszczy Augustowskiej, Mon. Bot. 28, Warszawa.
- Sokołowski A. W., Kawecka A., 1970, Zespoły leśne nadleśnictwa Złota Wień w Puszczy Knyszyńskiej, Prace IBL. 368/370: 15-64.
- Stefureac T., 1941, Cercetari sinecologice si sociologice asupra Bryophytelor din codrul secular Slatioara (Bucovina), Ann. Acad. Roman. 3, 16: 1-197, Bucuresti.
- Streel M., 1959, Etude Phytosociologique de la Fagne wallonne et de la Fagne de Clefay, Ac. Roy. de Belgique.
- Störmer P., 1938, Vegetationsstudien auf der Insel Haoya imm Oslofjord Skrift. Nor Vid-Ak., 1 Mat.-Nat. Kl., 9: 1-155.
- Szafer W., 1954, Krainy geobotaniczne i zasięgi drzew leśnych. Atlas Polski 2, CUGiK, Warszawa.
- Szafran B., 1955, Mchy Jury Krakowsko-Wieluńskiej z uwzględnieniem rezerwatów przyrody, Ochr. Przyr. 23, Kraków.

- Szafran B., 1957, 1961, Mchy, 1, 2, Flora Polska, Rośliny zarodnikowe Polski i Ziemi Ościennych, PWN, Warszawa.
- Szweykowski J., 1951, Rozmieszczenie zbiorowisk mszaków w potokach Gór Stołowych, PTPN, Pr. Kom. Biol. 13(3): 143-189, Poznań.
- Szweykowski J., 1953, Mszaki Gór Stołowych, cz. 1. Wątrobowce (*Hepaticae*). Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Biol., 14(5): 1-133.
- Szweykowski J., 1962-1969, Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, I-V Wątrobowce (*Hepaticae*), PTPN, Kom. Biol., Poznań.
- Tagawa H., 1959, The evaporation as an environmental factor for the epiphytic mosses in the beech forests, Jap. Journ. of Ecol. 9(5): 178-184.
- Tokarz H., 1964, Zespół *Carici elongatae*-*Alnetum* w nadleśnictwie Elbląg na Wysoczyźnie Elbląskiej. Soc. Sc. Gedanien., Acta Biol. et Medica, 7(3): 171-196.
- Traczyk H., Traczyk T., 1965, Charakterystyka fitysocjologiczna terenów badawczych Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym (Puszcza Kampinowska), *Fragm. Flor. Geobot.* 11, 4, Kraków.
- Traczyk T., 1960, Badania nad strefą przejścia zbiorowisk roślinnych, *Ekol. Pol. S.A.*, 8(5): 85-125, Warszawa.
- Urbanek H., 1966, Zespoły leśne województwa łódzkiego ze szczególnym uwzględnieniem mszaków. Zespoły olchowe i łęgowe, *Acta Soc. Bot. Pol.* 35(1): 79-110, Warszawa.
- Urbanek H., 1969, Udział i rola diagnostyczna mszaków oraz stosunki florystyczno fitysocjologiczne w przewodnich zespołach roślinnych regionu łódzkiego i jego pobrzeży. Łódź.
- Van Der Wijk R., Margadant W. D., Florschütz P. A., 1959-69, *Index Muscorum*, 1-5, Utrecht-Netherlands.
- Waldheim S., 1944, Mossvegetationen in Dalby—Söderskog Nationalpark, K.V.A. Avhandl. Naturskyddsaren, 4: 1-142, Stockholm.
- Wilmanns O., 1962, Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland, *Beintr. naturk. S W-Deutschland* 21(2): 87-164, Karlsruhe.
- Wiśniewski T., 1930, Les associations des Muscinees (*Bryophyta*) épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de Białowieża, *Bull. Acad. Pol. S.B.* 3: 293-342, Warszawa.
- Wojterski T., 1960, Lasy liściaste dorzecza Mogilnicy w zachodniej Wielkopolsce, PTPN, Pr. Kom. Biol. 23, 3, Poznań.
- Zaręba R., 1971, Badania geobotaniczne i fitysocjologiczne zespołów leśnych Puszczy Kozienickiej i Okręgu Radomsko-Kozienickiego, *Zesz. Nauk. SGGW*, 11, Warszawa.
- Zielińska J., 1967, Porosty Puszczy Kampinoskiej, *Mon. Bot.* 24, Warszawa.