Mszaki epifityczne zespołów leśnych w Białowieskim Parku Narodowym

*Epiphytic bryophytes from different forest associations in the National
Park of Białowieża*

J. MICKIEWICZ, A. TROCEWICZ

WSTĘP

Badania nad zespołami mszaków epifitycznych Puszczy Białowieskiej przeprowadzane były już przez T. Wiśniewskiego i wyniki ich ogłoszone w 1929 r.; autor tej pracy wyróżnił zespoły mszaków i wykazał ich łączność z odpowiednimi gatunkami drzew.

Obecne badania wykonane zostały, zgodnie z klasyfikacją fitosocjologiczną Wł. Matuszkiewicza z r. 1949—50 dla Białowieskiego Parku Narodowego, na odpowiednich zespołach leśnych. Nomenklatura ta została następnie uzgodniona z nowymi opracowaniami (A. i W. Matuszkiewiczowie 1954, Matuszkiewicz i Polakowska 1955).

Pośród 12 powierzchni badawczych Wł. Matuszkiewicza 10 zostało objętych naszymi badaniami, dwie zaś (*Salix aurita* — *Frangula alnus*, *Sphagnetum medi pinetosum*) ze względu na brak roślin drzewiastych z roślinnością epifityczną nie były rozpatrywane.

Zadaniem niniejszej pracy jest określenie zależności mszaków epifitycznych od zespołów leśnych, w jakich one występują. Badania prowadzone były w latach 1954/55, materiały zielnikowe złożone w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin UW.

Doc. dr I. Rejment-Grochowskiej za cenne rady i pomoc w pracy składamy serdeczne podziękowanie. Dziękujemy także mgrówi M. Dąbrowskiemu za pomoc w terenie podczas zbierania materiału.

METODA

W każdym zespole leśnym badane były mszaki na wszystkich gatunkach drzew charakterystycznych dla danego zespołu. Z każdego gatunku drzewa w badanym zespole opracowano mszaki 10 drzew. Egzemplarze drzew objęte opracowaniami wybierane były przypadkowo, na ogół jednak starano się wybierać drzewa starsze, grubsze, które odznaczają się zwykle większym bogactwem roślinności epifitycznej. Dla każdego drzewa wykonywano następujące pomiary: pierśnica, kąt i kierunek odchylenia od pionu, górną granicę zasięgu mszaków na strzale lub w koronie drzewa. Opisywano też charakter pokrycia, a więc płatowe i kępkowe gatunki dominujące oraz rozmieszczenie gatunków na strzale drzewa w zależności od stron świata i pochylenia drzewa. Wyniki te zostały zestawione na odpowiednich tablicach przy każdej badanej powierzchni danego zespołu. Synteza naszych badań podana jest na łącznej tabeli, obejmującej badania wszystkich dziesięciu zespołów.

CHARAKTERYSTYKA MSZAKÓW EPIFITYCZNYCH W ZESPOŁACH LEŚNYCH

Badania mszaków epifitycznych przeprowadzono na następujących 10 powierzchniach doświadczalnych wyróżnionych przez Wł. Matuskiewicza w r. 1949—50 dla Białowieskiego Parku Narodowego. Następnie nomenklatura poszczególnych jednostek systematyczno-fitosocjologicznych została uzgodniona z wynikami nowych opracowań (A. W. Matuskiewiczowie 1954, Matuskiewicz i Polakowska 1955). Nazwy dawne podano w nawiasie.

- III. *Alnetum glutinosae typicum* Meijer Drees 1936 ols typowy.
- IV. *Circaeo-Alnetum* Oberdorfer 1953 (*Fraxineto-Alnetum* Mat. 1951) łęg jesionowo-olchowy.
- V. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936 podzespół *Querceto-Carp. corydaletosum* (Issler 1926) Tüxen 1937 grąd kokoryczowy.
- VI. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936 podzespół: *Querceto-Carp. stachyetosum silvaticae* Tüxen (1930) 1937 grąd.
- VII. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936 podzespół *Querceto-Carp. typicum* Tüxen (1930) 1936 grąd typowy.
- VIII. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936 podzespół *Querceto-Carp. caricetosum pilosae* (Br.-Bl. 1932) Moor 1938 grąd turzycowy.

Zestawienie mchów na poszczególnych gatunkach drzew w zależności od badanych zespołów leśnych

L.p.	Gatunki mszaków	Picea										Pinus			Betula	Quercus										Carpinus								Acer								Fraxinus			Tilia	Alnus	
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X	XI	XII	X	XII	V	VI	VII	VIII	IX	X	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VI	VII	III	IV										
1	<i>Homalia trichomanoides</i>			2	1												6	9	7	10	4	1	7	9	8	10	4	2	2	2	1	5	6	10	9	1											
2	<i>Neckera complanata</i>																5	8	2	7	5	5	8	10	6	10	9	10	9	10	10	8	10	8	7	1											
3	<i>Metzgeria furcata</i>			1			2	2									4	4	8	8	8	5	3	10	9	10		2			7	1		5	8	3											
4	<i>Anomodon viticulosus</i>																5	2	1	1	4		6	4	4	7	7	10	10	10	4	7	10	6	8												
5	<i>Neckera pennata</i>																1	2	1	3	5		3	8	9	3	2	5	6	3	4	1	7	2	2												
6	<i>Camptothecium sericeum</i>			2													4	8	3	5	9	2	3	7	1	6	2	3	1	6	3	4	3	7	6												
7	<i>Radula complanata</i>								1	1		1		2			1	2	6	2	2		1	4		3		1	5	1	8	7	1	2	6	2	2										
8	<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	9	2	10	10	9	8		6		1		4			3	2	6	8	4	4	1	5	6	3					2			2	6	8											
9	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>ericetorum</i>	1	1	1	4			3		1			1				4	6	3	2	8	8		5	1	5								2	2	1											
10	<i>Anomodon attenuatus</i>																3	1	4					1	1		4	5	6	3	3	2	8	4	7												
11	<i>Leucodon sciuroides</i>																	1	4	4	9		1	5	5	2	1	1	3		6	2	3														
12	<i>Platygyrium repens</i>	4	4	7	2	1	4	1	2	7			3				4	2	1	3	3		1								3			6	6												
13	<i>Lejeunea cavifolia</i>	1		1								6	1						2	2	1			1	1	7				3			5														
14	<i>Isoetecium myurum</i>			1													5	5	1	5	1	4	4		1	3				3			7	2	6												
15	<i>Ulotia crispa</i>	3	4			1	3	2	5	3		3	4	3											1						3				4												
16	<i>Ulotia Bruchii</i>		6				7		7			1	5	4																					6												
17	<i>Ulotia Ludwigi</i>		5	1		1			6			3																																			
18	<i>Ulotia crispula</i>								1		3	2																			1				2												
19	<i>Anomodon longifolius</i>																					2				2		1		3																	
20	<i>Anomodon apiculatus</i>																3										2					2															
21	<i>Frullania dilatata</i>																						1	3																							
22	<i>Eurhynchium Zetterstedtii</i>		9	5	6		1	1	1				1			8	5	2	4	5	4	7	5	5	9	10	4	2	2	6	8	8	3	6	10												
23	<i>Brachythecium rutabulum</i>	2	3				2	6	7		1					2	9	1	8	5	2	1	4	3	5	4	8	3	7	5	4	7	9	6													
24	<i>Mnium rostratum</i>	1	1	5	6											6	8		7	5		3	10	1		2	4			2	6	8		1													
25	<i>Plagiothecium silvaticum</i>		10	3	9	10	9	2	3	2						4	1	5	2	2			2	2						1			5	2													
26	<i>Mnium cuspidatum</i>		3			3	2										7	9	2	2		1	1	3	8		1	2	6	1	1	1	8	3													
27	<i>Mnium undulatum</i>			2												1	3	1				1				3				4	2			2													
28	<i>Plagiochila asplenioides</i>	3	2	3	2	2	2	1											1					4						2	1			1	2												
29	<i>Plagiothecium denticulatum</i>		3	4		2	5	4	4		6		6																																		
30	<i>Dicranum viride</i>	2		1				4		8	1	1	7	10					1			1											5	2													
31	<i>Dicranum scoparium</i>						6	1		6		4	1						2														2	2													
32	<i>Brachythecium velutinum</i>							4										1	4	9																											
33	<i>Pylaeia polyantha</i>	1		1	1											2	3		1	1	4	1										1															
34	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	2		1						5	1	5	7	10																				3													
35	<i>Leskea polycarpa</i>															3		1							2	5				2	2		1														
36	<i>Hypnum fertile</i>																		1	1																											
37	<i>Pterigynandrum filiforme</i>							1																																							
38	<i>Lophocolea bidentata</i>	1	1			9	2	1	9		5	7	1			1		5	1	4			1											1													
39	<i>Georgia pellucida</i>	3					3				5		6	7					1															7	2												
40	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>						7	6					2																																		
41	<i>Entodon Schreberi</i>	2		2				2					1																					1													
42	<i>Lepidozia reptans</i>	2									8		1	2																				1	1												
43	<i>Bryum pallens</i>	5																																													
44	<i>Mnium punctatum</i>	2						1																																							
45	<i>Mnium stellare</i>			1			1												1														1	2	3												
46	<i>Brachythecium salebrosum</i>																		1	6			1																								
47	<i>Eurhynchium piliferum</i>																							1																							
48	<i>Hylocomium splendens</i>																																														
49	<i>Thuidium delicatulum</i>												2							2																											
50	<i>Amblystegium subtile</i>	1																																													
51	<i>Amblystegium Kochii</i>																																														
52	<i>Amblystegium Juratzkanum</i>																																														
53	<i>Amblystegium serpens</i>				1																			1																							
54	<i>Cephalozia bicuspidata</i>																																														
55	<i>Dicranum undulatum</i>			1																																											

- IX. *Querceto-Piceetum* M a t. (*Querceto-Betuletum lycopodietosum* M a t. 1951) bór mieszany wilgotny.
- X. *Pineto-Quercetum serratuletosum* M a t. (1952) 1955 (*Querceto-Betuletum serratuletosum*) bór mieszany wysoki.
- XI. *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (K o b e n d z a 1930) B r. - B l. et V l i e g e r 1939 bór iglasty.
- XII. *Pineto-Vaccinietum uliginosi* K o b e n d z a 1930 (*Betuletum pubescentis ledetosum silvestris* L i b b e r t 1933) T ü x e n 1937 bór bagienny.

III. *Alnetum glutinosae typicum*

Drzewostan składa się z olchy jako składnika typowego oraz ze świerka występującego w znacznej domieszce i wyrastającego ponad szczyty olch.

Badaniami dotyczącymi roślinności epifitycznej w danym zespole objęte były dwa gatunki drzew: *Alnus glutinosa* i *Picea excelsa*, razem 20 drzew. Kora tych drzew jest uboga w mchy.

Liczba znalezionych gatunków mchów wyraża się cyfrą 23. Górna granica zasięgu leży dość nisko, rzadko przekracza wysokość 1 m. Mchy przeważnie pokrywają luźnymi darniami, niekiedy nawet pojedynczymi gałązkami, dolne części pni. Z mchów występujących w runie na korę drzew wchodzi *Mnium rostratum*, *Mnium punctatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Z właściwych mchów epifitycznych występują najczęściej: *Dicranum viride*, *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, *Ulota Bruchii*, *Ulota crispa*.

W porównaniu z innymi zespołami *Alnetum glutinosae* jest najuboższym zespołem pod względem roślinności epifitycznej. Zbyt duże zwarcie koron, stałe podtopienie terenu i panujący tutaj mikroklimat wpływają hamująco na rozwój roślinności epifitycznej.

IV. *Circaeo-Alnetum*

Roślinność epifityczna badana była w tym zespole na 3 gatunkach drzew: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* i *Picea excelsa*. W runie omawianej powierzchni spotyka się stosunkowo niewiele gatunków mchów. Najchętniej porastają one wyższe kępy dookoła drzew i wkraczają na szyję korzeniową do wysokości 50—70 cm. Do takich gatunków mchów, które weszły z runa na dolną część pnia, przede wszystkim zaliczyć należy *Eurhynchium Zetterstedtii* oraz: *Mnium cuspidatum*, *Mnium undulatum*, *Plagiochila asplenoides*, czasem pojawiają się gałązki *Georgia pellucida*. Na dwu olchach znaleziono sztywne, zielone gałązki *Thuidium delicatulum*,

gatunku, który najczęściej spotkać można na ziemi w wilgotnych lasach. Na wysokości około 1 m ilość mchów charakterystycznych dla runa bardzo maleje. Drzewo porastają gatunki właściwych mchów epifitycznych, błyszczące zwarte darnie *Hypnum cupressiforme*, który występuje na 19 drzewach do wysokości około 20 m. Zwarte kępki *Ulota Bruchii* i *Ulota crispa* pokrywają pnie olch i świerków.

Gatunkiem epifitycznym, który na tej powierzchni porasta wszystkie jesiony, jest *Neckera complanata*, której zwarte, błyszczące darnie, jakby kołnierze, oplatają pień drzewa aż do wysokości 20 m sięgając daleko w konary. W darnie tego gatunku mchu liściastego wplątane są różne gatunki wątrobowców, jak *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*.

Na tej powierzchni dadzą się wyróżnić dwa zespoły mchów epifitycznych, które już niejednokrotnie wyróżniane są w pracach wielu bryologów (T. Wiśniewski 1929, F. Koppe 1955, Th. Herzog 1929).

1) Zespół *Neckera pennata*-*Neckera complanata* Koppe.

Gatunki charakterystyczne: *Neckera pennata*, *Neckera complanata*.

Gatunki towarzyszące: *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Homalia trichomanoides*.

2) Zespół *Platygyrium repens*.

Zespół ten jest bardzo żywotny, występuje na wszystkich badanych jesionach.

Olchy pokrywa zespół *Isothecium-myurum* (Herzog) Koppe.

Gatunki charakterystyczne: *Isothecium myurum*.

Gatunki towarzyszące: *Plagiochila asplenioides*, *Anomodon attenuatus*, *Thuidium delicatulum*.

V. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* podzesp. *Querceto-Carpinetum corydaletosum*

Badaniami roślinności epifitycznej objęto pięć gatunków drzew: *Quercus robur*, *Picea excelsa*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides* i *Fraxinus excelsior*, razem 50 drzew. Lista znalezionych mszaków jest obszerna, osiąga ona bowiem liczbę 33 gatunków.

Znaczny udział w porastaniu drzew mają mchy charakterystyczne dla runa. Najchętniej porastają one wyższe kępy dookoła drzewa i wkraczają na szyję korzeniową do wysokości 50—70 cm tworząc zwarty kożuch. Do mchów, które weszły z runa na dolne części pni, należy: *Eurhynchium Zetterstedtii*, *Mnium rostratum*, *Mnium cuspidatum*.

Na wysokości około 1 m maleje ilość mchów charakterystycznych dla runa. Korę drzew porastają właściwe mszaki epifityczne.

Należą do nich: *Anomodon viticulosus*, *Anomodon attenuatus*, *Homalia trichomanoides* i *Platygyrium repens*. Bardzo pospolicitym gatunkiem

jest również *Neckera complanata*, mech znaleziony na 30 drzewach, dar- nie jego w postaci kołnierzyków z jednej strony odstających od kory po- rastają piętrami drzewa do znacznych wysokości, często sięgają ponad 20 m, a niekiedy występują nawet na konarach. W darniach mchów ta- kich jak *Neckera*, *Homalia*, *Anomodon* występują wątrobowce — *Metz- geria furcata*, *Radula complanata*, *Lejeunea cavifolia*.

Opierając się na pracy K o p p e (1955) wśród mszaków epifitycznych porastających klony, graby i jesiony można wyróżnić następujące ze- społy:

1) zespół z *Neckera complanata*-*Neckera pennata* jako gatunkami cha- rakterystycznymi i z gatunkami towarzyszącymi: *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Homalia trichomanoides*, *Platygyrium repens* i *Pylaiea polyantha*;

2) zespół *Camptothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme*; gatunkami towarzyszącymi są tu *Metzgeria furcata*, *Pylaiea polyantha*, *Platygyrium repens*.

VI. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* podzesp. *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae*

Jest to cienisty, liściasty las mieszany, w skład którego wchodzi 23 gatunki drzew i krzewów. Głównym składnikiem drzewostanu jest grab, towarzyszą mu stale dąb, lipa, klon, jesion i świerk. Z rzadka występuje również olcha. Udział tego ostatniego gatunku oraz bardzo częste wystę- powanie jesionu są cechami wyróżniającymi wybitnie grąd niski od drze- wostanów grądu wysokiego.

Badania roślinności epifitycznej w tym zespole objęły sześć gatunków drzew: *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Picea excelsa* i *Tilia parvifolia*, razem 60 drzew. Ilość znalezionych mchów epifitycznych wyraża się liczbą 25 gatunków.

Podobnie jak w poprzednio omówionym zespole mchy charaktery- styczne dla runa biorą udział w pokrywaniu drzew. Porastają one szyję korzeniową i pień do wysokości kilkudziesięciu centymetrów. Do takich mchów należą między innymi: *Eurhynchium Zetterstedtii*, *Mnium ro- stratum*. Wyższe partie kory począwszy od 1 metra zajmują właściwe ga- tunki epifityczne, jak *Neckera complanata*, *Anomodon viticulosus*, *Ano- monodon attenuatus*, *Camptothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*, *Hypnum cupressiforme*. Górna granica zasięgu mchów leży wysoko, często sięga ponad 20 m, a niekiedy i na konarach występują darnie mchów.

Wątrobowce — *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Frullania dila- tata* wplątane są w darnie takich mchów, jak *Anomodon*, *Neckera*, *Ho-*

malia. Podobnie jak w *Querceto-Carpinetum corydaletosum* możemy tu wyróżnić następujące zespoły mszyste na korze wszystkich drzew:

Zespół *Neckera complanata-Neckera pennata* na korze klonów, jesionów, grabów, dębów i lip.

Zespół *Camptothecium sericeum* na korze grabów, dębów i lip.

VII. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* podzesp. *Querceto-Carpinetum typicum*

Drzewostan składa się zasadniczo z trzech warstw: najniższej grabowej tworzącej główny okap lasu, nad nią wznosi się warstwa wyższa, złożona z wyniosłych dębów, klonów, lip, najwyższą warstwę tworzą porzrucane świerki. Gatunkiem panującym w drzewostanie tego zespołu jest niewątpliwie grab, bardzo poważną domieszkę spośród drzew liściastych stanowi klon, dużą rolę odgrywa również świerk. Lipa i dąb rzadko występują w drzewostanie w większych ilościach, w częściach graniczących z grądem niskim czasem pojawia się jesion.

Na tej powierzchni badaniami objęto cztery gatunki drzew: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Acer platanoides* i *Picea excelsa*, liczne z nich, od podstawy poprzez cały pień aż w głąb konarów, pokryte są zwartymi darniami mchów epifitycznych. Na przykład *Carpinus betulus* i *Quercus robur* opanowane są prawie całkowicie przez gatunki: *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata* i *Neckera pennata*. *Anomodon viticulosus* pokrywa bardzo mocno wszystkie klony, darnie jego tworzą na pniu drzewa duże zwarte płyty o powierzchni do 2 m². Z gatunków mchów charakterystycznych dla runa, które pokrywają szczył korzeniową drzew tego zespołu wymienić należy: *Mnium cuspidatum*, którego gałązki wpłątane w darnie właściwych epifitów sięgały często do wysokości 50 cm.

Dość często spotyka się gatunki: *Brachythecium rutabulum* i *Brachythecium velutinum*, jak również pojedyncze, ciemnozielone gałązki *Plagiochila asplenoides*. W darniach mchów porastających pień drzewa zarówno wśród gatunków charakterystycznych dla runa, jak i właściwych epifitów występuje dużo gatunków wątrobowców.

Jedne z nich jak *Radula complanata* czy *Frullania dilatata* tworzą płaskie, ściśle przylegające do powierzchni pnia darninki, inne jak *Lejeunea cavifolia*, *Lophocolea bidentata* czy *Metzgeria furcata* wpłątane są w darnie mchów liściastych. Głównie *Metzgeria furcata* występuje bardzo często w błyszczących darniach *Homalia trichomanoides*; w dużej ilości występują oba te gatunki na grabach i dębach.

Zbierając mchy na terenie B. P. N. nie znalazłam czystych darni *Homalia trichomanoides*; zawsze dolne jej części poprzerastane są plechą

Metzgeria furcata. Na tej powierzchni ilość znalezionych gatunków mchów jest dość znaczna, ogółem 27.

Wyróżnić tu można zespół *Neckera pennata-Neckera complanata*. Zespół ten występuje na grabach i klonach, jest bardzo żywotny i zajmuje duże powierzchnie.

VIII. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*
podzesp. *Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae*

W piętrze drzew tego zespołu dominuje grab, poważną domieszkę stanowi dąb i klon. Świerk osiąga tu swoje ilościowe maksimum i optimum rozwoju indywidualnego. Lipa, wiąz, zwłaszcza jesion występują tu rzadko zdradzając swoim pokrojem niekorzystne warunki siedliskowe.

Jeśli chodzi o roślinność epifityczną, to na tej powierzchni badaniami objęto pięć gatunków drzew: *Acer platanoides*, *Picea excelsa*, *Tilia parvifolia*, *Carpinus betulus* i *Quercus robur*; jest ona bardzo bogata, występuje tu stosunkowo najwięcej gatunków mszaków — 36. Są to zarówno gatunki charakterystyczne dla runa leśnego, jak i epifity właściwe. Drzewa w tym zespole pokrywają zwarte darnie mchów do znacznej wysokości, ponad 20 m, jedynie na świerkach wysokość ta nie przekracza 1 m. Z mchów nadrzewnych gatunkiem panującym jest tu *Homalia trichomanoides*, która pokrywa zwartymi darniami wszystkie badane dęby, lipy i graby. Podobnie bardzo licznie występuje *Anomodon viticulosus*, który w postaci płatów piętrami wkracza wysoko na drzewa w głąb korony, znalazłam go na 7 grabach, 8 lipach, gdzie obok *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata*, *Neckera pennata* stanowi poważną domieszkę. W postaci olbrzymich zwartych płatów *Anomodon viticulosus* pokrywa wszystkie zbadane w tym zespole klony. Darnie jego gdzieś do wysokości około 5 m przeplecione są błyszczącymi płatami *Neckera complanata*. Wymienione gatunki mchów przywiązane są wyłącznie do drzew liściastych i na nich bardzo obficie występują. Nie spotkano ich natomiast nigdy na zbitych na tej powierzchni 10 świerkach, których pnie pokrywają darnie *Hypnum cupressiforme* i na których lśnią luźne płyty *Plagiothecium silvaticum*. Natomiast oba te gatunki w znacznie mniejszej ilości i dużo rzadziej spotyka się na drzewach liściastych.

Górna granica na drzewach zasięgu mszaków tego zespołu jest bardzo wysoka. Zwarte płyty mchów najczęściej ciągną się od ziemi do wysokości około 5 m, niejednokrotnie zaś ponad 10 m. W takich darniach pokrywających pnie drzew spotyka się gatunki mchów charakterystyczne dla runa leśnego, które pokrywają zwartym kobiercem wystające korzenie, pnie i wchodzi na szyję korzeniową drzew do wysokości 50—80 cm.

Czasami nawet i wyżej spotyka się gałązki *Eurhynchium Zetterstedtii* lub gatunki z rodz. *Mnium*. Z mchów runa, które weszły na pnie drzew, wymienić należy wspomniane *Eurhynchium Zetterstedtii*, które występuje bardzo obficie na grabach i *Mnium cuspidatum*, które pokrywa drzewa każdego gatunku; znalazłam je na 35 okazach wśród 50 badanych. Spotyka się również często *Brachythecium rutabulum*, *Mnium undulatum* czy *Amblystegium Juratzkanum*. Wśród tak dużej ilości gatunków mchów, jakie spotkano na tej powierzchni, dadzą się wyróżnić cztery zespoły mszaków epifitycznych:

1. Zespół *Neckera complanata*-*Neckera pennata* K o p p e (1955), który tu występuje bardzo obficie na kilku gatunkach drzew, pokrywa bardzo mocno klony i graby, a w nieco mniejszej ilości występuje na dębach i lipach.
2. Zespół *Isothecium myurum* (H e r z o g) K o p p e dał się wyróżnić na dębach.
3. Zespół *Camptothecium sericeum* (H e r z o g) K o p p e.
Gatunki charakterystyczne: *Camptothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme*.
Gatunki towarzyszące: *Metzgeria furcata*, *Platygyrium repens*, *Pylaiea polyantha*.
4. Zespół *Leucodon* K o p p e.
Gatunki charakterystyczne: *Leucodon sciuroides*, *Hypnum cupressiforme*.
Gatunki towarzyszące: *Frullania dilatata*, *Pylaiea polyantha*.

Dwa ostatnie zespoły tworzą duże płyty na strzałach dębów.

IX. *Querceto-Piceetum*

Drzewostan *Querceto-Piceetum* składa się mniej więcej w równej mierze z osiki, świerka i dębu; brzoza stanowi stałą, lecz nieznaczną domieszkę. Bardzo często jednak obserwujemy wyraźną przewagę świerka, głównie na niekorzyść dębu. W piętrze krzewów głównym ilościowo składnikiem jest podrost świerkowy, składnikami stałymi są: brzoza, grab, leszczyna i jarzębina, obfite są również siewki dębu.

Badaniami roślinności epifitycznej objęto w tym zespole dwa gatunki drzew: *Quercus robur* i *Picea excelsa*. Ilość znalezionych mchów epifitycznych osiąga liczbę 30 gatunków, wśród nich dominuje *Hypnum cupressiforme*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*. Często spotykanym gatunkiem jest *Camptothecium sericeum*, którego płożące się między splekaniami kory łodyżki, posiadając dostateczną ilość wilgoci, stopniowo wypierają inne gatunki.

U nasady pni dębów spotyka się *Mnium rostratum*, *Mnium cuspidatum*, delikatne darnie *Brachythecium*. Wątrobowce najczęściej spotkać można wpłątane w darnie takich mchów, jak *Neckera*, *Homalia*.

Na świerkach najpospolitszym gatunkiem jest *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*. Gatunki z rodzaju *Uloa* tworzą zwarte poduszeczki na uschniętych gałęziach.

Podobnie jak w poprzednich zespołach możemy wyróżnić wśród epifitów zespoły mszyste, wyróżniane przez Wiśniewskiego, Koppe i innych. Na korze drzew dębów zespół *Neckera complanata*-*Neckera pennata*, zespół *Camptothecium sericeum*-*Hypnum cupressiforme*.

X. *Pineto-Quercetum serratuletosum*

Drzewostan składa się mniej więcej w równej mierze ze świerka, sosny, dębu i brzozy. Bardzo częstą domieszkę stanowi osika.

W piętrze krzewów, dość obfitym, główną rolę grają: lipa, grab, leszczyna, stałymi składnikami są poza tym świerk i jarzębina. Podkreślić należy zupełny brak sosny, która w runie trafia się jedynie wyjątkowo, pomimo stałej obecności w drzewostanie.

Badaniami roślinności epifitycznej objęto w tym zespole cztery gatunki drzew: *Betula pubescens*, *Picea excelsa*, *Pinus silvestris* i *Quercus robur*.

Spośród wymienionych drzew największe bogactwo mszaków epifitycznych — 22 gatunki wykazują dęby. Mchy pokrywają je bądź zwartym kobiercem, bądź płatami. Górna granica zasięgu leży wysoko, dochodzi nawet do 30 m, a często obserwuje się konary pokryte darniami mchów.

Najpospolitszym gatunkiem porastającym dęby jest *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*. W wielu przypadkach rozległe darnie widzimy nawet powyżej 10 m nad ziemią. Stałym jego towarzyszem jest *Leucodon sciuroides*, natomiast *Camptothecium sericeum* występuje rzadziej. Na dębach spotyka się także *Neckera complanata*, *Neckera pennata*, *Eurhynchium Zetterstedtii*, *Mnium rostratum*, *Brachythecium velutinum*. Wątrobowce — *Metzgeria furcata*, *Radula complanata* wpłątane są w darnie innych mchów, *Lophocolea bidentata* przylega ściśle do kory.

Na sośnie, świerku i brzozie występuje mniejsza ilość gatunków, zupełnie zresztą odmiennych od tych, jakie spotykamy na drzewach liściastych. Górna granica zasięgu mszaków na strzałach drzew jest tu o wiele niższa, rzadko osiąga wysokość 150 cm. Na świerkach bardzo pospolitym rodzajem jest *Uloa* występująca w postaci zbitych poduszeczek obok błyszczących gałązek *Hypnum cupressiforme*.

Roślinność epifityczna na korze sosny niewiele różni się swoim skła-

dem florystycznym od kory świerka. Gatunkami dominującymi są tutaj *Dicranum viride* i *Dicranum scoparium*. Dość często spotkać można błyszczące żółtozielone darnie *Plagiothecium denticulatum*. Z wątrobowców występujących na korze sosny należy wymienić *Ptilidium pulcherrimum*, *Lejeunea cavifolia* i *Lophocolea bidentata*.

Brzoza ma bardzo podobną roślinność epifityczną do tej, która występuje na korze sosny i świerka.

Wśród mszaków epifitycznych można wyróżnić zespoły:

1) na dębach, zespół *Neckera complanata*-*Neckera pennata*, 2) zespół *Hypnum cupressiforme*, który występuje również na korze brzozy i świerków.

XI. *Pineto-Vaccinietum myrtilli*

Zespół ten jest bardzo niejednorodny, zależnie od składu gatunkowego drzewostanu. W formie najbardziej typowej piętro najwyższe tworzy sosna, niższe świerk. Gdy brak jest świerka, drzewostan jest rzadki, podrost gęsty świerkowy. Natomiast gdy brak jest sosny, bór przekształca się w zwartą, ciemną świerczynę, gdzie zwykle brak piętra krzewów.

Oprócz sosny i świerka w skład drzewostanu wchodzi często brzoza, rzadziej dąb i osika, w piętrze krzewów występuje jarzębina, grab, lipa, kruszyzna. W runie gatunkami panującymi są: *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum undulatum*, *Entodon Schreberi*, *Hylocomium splendens*.

W zespole tym znalazłam bardzo niewiele gatunków mchów. Występujące tu drzewa, sosna i świerk, pokryte są mchami najwyżej do wysokości 1 m. Na suchych już gałęziach świerka spotyka się ściśle przylegające, brunatne poduszeczki *Ulota crispa*, *Ulota Ludwigii*. Górna granica zwartego pokrycia pnia mchami nie przekracza 50 cm. Na tę wysokość wchodzi gatunki mchów występujące w runie, np. tak charakterystyczny dla borów sosnowych *Entodon Schreberi*, gdzie jego pojedyncze gałązki porastają gruby do 2 m pień sosny. Dość licznie porasta drzewa wątrobowiec *Lophocolea bidentata*, gatunek rosnący na gliniastej ziemi, w lesie w rowach. Na odstających korzeniach, u podnóża drzew, niewysoko od ziemi, na korze pnia spotkać można brunatnoczerwone, gąbczaste, płaskie darninki — *Ptilidium pulcherrimum*.

Z właściwych mchów epifitycznych na drzewach tej powierzchni występują:

Hypnum cupressiforme

Ulota Ludwigii

Ulota Bruchii

Ulota crispa

Platygyrium repens

Gatunki te występują na 7—8 drzewach z 10 badanych, ale w stosunkowo małej ilości.

Ze względu na taką małą ilość gatunków, na tej powierzchni nie można wydzielić zespołów mchów epifitycznych.

XII. *Pineto-Vaccinietum uliginosi*

W skład tego zespołu wchodzi głównie mchy i krzewinki z wyraźnymi oznakami kseromorfizmu — przyczyną jest tu zakwaszenie, duża hygroskopijność gleby.

Drzewostan zespołu składa się z brzozy omszonej i sosny. Runo ma strukturę kępkową i zbudowane jest przede wszystkim z torfowców — *Sphagnum palustre* oraz mchów i krzewinek. Za gatunki lokalnie charakterystyczne dla tego zespołu uważane są: *Vaccinium uliginosum*, *Ptilium crista castrensis*.

Z gatunków mchów, które w tym zespole występują wyłącznie na korze drzew, znalazłam *Ulota Bruchii* i *Ulota crispa*. Inne spotykane tu gatunki porastają szyję korzeniową drzew sięgając do nieznaczących wysokości 30—50 cm. Większość z nich to gatunki, które z runa weszły na pień drzewa, jak *Entodon Schreberi* i *Dicranum viride*, które najczęściej występują u nasady drzew oraz spotykana często na butwiejących pniach *Georgia pellucida*. Jeśli chodzi o wątrobowce, to pień drzew porastają żółtozielone lub brunatne darniki *Ptilidium pulcherrimum*. Czasem pojawiają się pojedyncze gałązki *Lejeunea cavifolia* i *Lepidozia reptans* — występująca u nas najczęściej na butwiejącym drzewie, torfiastej ziemi, czasem na korze drzew.

Na tej powierzchni — podobnie jak i w borze iglastym — ze względu na niewielką listę znalezionych gatunków, nie da się wyróżnić zespołu mchów epifitycznych.

DYSKUSJA

Zagadnienie postawione w tej pracy, dotyczące zależności roślinności epifitycznej od zespołów leśnych i gatunków drzew, na których one występują, poruszane jest już od dawna przez wielu autorów, lecz każdy z nich zestawia wyniki swoich badań nie wyprowadzając ogólniejszych wniosków.

Nasze badania na terenie Białowieskiego Parku Narodowego są również tylko materiałem dyskusyjnym, który może ułatwić wyjaśnienie stosunków panujących wśród roślinności epifitycznej.

Spośród badaczy, którzy wiele miejsca poświęcili temu zagadnieniu i konsekwentnie nadal nad nim pracują, należy wymienić nazwisko Ochsnera. Autor ten zajmuje się, między innymi, badaniem zespołów

nadrzewnych, występujących na gatunkach drzew rosnących w sztucznych warunkach, np. w mieście, sadach. Na podstawie takich materiałów w pracy (1928) autor wymienia kilka zespołów epifitycznych związanych z określonymi gatunkami drzew, np.:

1. *Usneetum barbatae*, według O c h s n e r a, związany jest ściśle z drzewami iglastymi, jak *Picea excelsa*, *Larix decidua*, *Abies alba*.

2. *Ulotetum criske*, związany jest z drzewami liściastymi, wśród których najwięcej materiału dostarczył *Fagus*, rosnący na wysokościach 700—1000 m.

3. *Parmelietum acetabulae*, według O c h s n e r a, rozwija się na *Fraxinus excelsior*, występującym na różnych wysokościach 650—1260 m.

Podobne stanowisko zajmuje O c h s n e r w innej pracy (1942), w której ogłasza wyniki badań przeprowadzonych na drzewach owocowych, spośród których najwięcej danych dostarczyła *Pirus communis*. Charakterystycznym dla tego gatunku okazał się zespół porostów *Parmelietum acetabulae*, w którym z mchów występowały gatunki: *Leucodon sciuroides*, *Hypnum cupressiforme* oraz gatunki z rodzaju *Orthotrichum*, jak *O. affine*, *O. fastigiatum*, *O. leiocarpum*.

W żadnej z wymienionych prac O c h s n e r nie zajmuje ostatecznego stanowiska w sprawie zależności roślinności epifitycznej od gatunku drzew lub też siedliska, w jakim one występują. W każdej swojej pracy bardzo skrupulatnie referuje on interesujące wyniki, z których widać, że te same gatunki drzew rosnące w odmiennych warunkach mogą mieć przywiązane do siebie zespoły epifityczne. Chociaż materiał badany przez O c h s n e r a jest zupełnie odmienny od naszego i zagadnienie postawione jest inaczej, autor podkreśla łączność niektórych zespołów epifitycznych z drzewami hodowanymi w sztucznych warunkach.

A. H i l i t z e r (1925) w swoich obszernych studiach nad roślinnością epifityczną Czechosłowacji stoi na stanowisku, że skład tej roślinności jest determinowany przede wszystkim gatunkami drzew, one bowiem kształtują siedlisko zespołu leśnego i one są bezpośrednim siedliskiem epifitów. Najwięcej zatem materiału dotyczącego tego zagadnienia mogą dostarczyć zespoły epifityczne jednego gatunku drzewa, pochodzącego z licznych stanowisk.

Autor rozpatruje głównie drzewa rosnące w naturalnym siedlisku, gdzie stwierdza dużą zależność epifitów od wysokości strzały, podkreślając pionierską rolę porostów na drzewach młodszych i stopniowe kształtowanie się zespołów mszystych na drzewach starszych. Autor podkreśla zależność struktury fizycznej kory drzewa i gatunków mchów na niej występujących. Wiąże w ten sposób występowanie *Leucodon sciuroides* z drzewami o gładkiej korze, jak: *Fagus*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*.

A. Hilitzer uważa, że rozstrzygnięcie problemu zależności roślinności epifitycznej od środowiska naturalnego jest sprawą przyszłości. Zagadnienie postawione przez A. Hilitzera jest najbardziej zbliżone do naszego, zajmował się on również badaniem zespołów epifitycznych w naturalnym siedlisku, dlatego też znajdujemy pewne wspólne spostrzeżenia w wynikach A. Hilitzera, T. Wiśniewskiego i naszych, np. pokrewieństwo roślinności epifitycznej na drzewach o gładkiej kory, jak: *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, lub *Acer platanoides* i *Fagus* (u Hilitzera).

J. Motyka (1927), rozpatrując zbiorowiska nadrzewne lasów okolic Grybowa, nie wyraża poglądu w sprawie zależności roślinności nadrzewnej od zespołów roślin wyższych. Uznaje on wprawdzie pewną zależność porostów nadrzewnych od typu lasu, ale mówi: „Nie tylko w lesie ma drzewo charakterystyczny dla siebie zespół. Zachowuje ono ten zespół, lub przynajmniej wyraźną skłonność do wytworzenia tego zespołu nawet poza swym lasem, o ile warunki ekologiczne nie są wręcz odmienne i niekorzystne“. Być może, że stanowisko autora jest słuszne, ale dosyć trudne jest utrzymanie takich samych warunków ekologicznych w lesie i poza lasem. W pracy tej autor podaje kilka zespołów porostów, które związane są ściśle z pewnymi gatunkami drzew, jak na przykład zespół *Parmelia tiliacea*, występujący na 6 gatunkach drzew: dąb, grab, lipa, jawor, jesion, buk, a którego brak natomiast na drzewach szpilkowych, wierzbach, olchach. W pracy swej stwierdza dalej autor ścisłą łączność *Pyrenula nitida* z bukiem, porost ten w okresie badań Motyki nie został znaleziony na żadnym innym gatunku drzewa poza bukiem, zaś gatunek *Parmelia soralifera* występuje prawie wyłącznie na sosnach; również osika charakteryzuje się zawsze jednakowym i specyficznym składem gatunkowym porostów.

Jak widać z ogólnych zestawień autora, stwierdza on zarówno zależność epifitów od zespołów leśnych, jak i od poszczególnych gatunków drzew.

Jedną z poważniejszych prac o zespołach mszaków epifitycznych są studia T. Wiśniewskiego (1929), dotyczące — podobnie jak obecna praca — obszarów Puszczy Białowieskiej. Autor postawił sobie za zadanie opracowanie zależności zespołów mszaków epifitycznych od charakteru podłoża, jak dno lasu, kora drzew, kamienie. Wyniki jego badań prowadzą do następujących wniosków:

1. nie istnieje żadna zależność pomiędzy zespołami leśnymi a zespołami epifitycznymi,
2. istnieje łączność pomiędzy gatunkami drzew albo grupami tych gatunków a zespołami epifitycznymi.

Autor podkreśla z jednej strony podobieństwo roślinności mszystej na drzewach liściastych, jak: *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior* — zgodnie z wynikami A. Hilitzera i naszymi obserwacjami — z drugiej zaś strony stwierdza zupełnie odmienne ugrupowania gatunków epifitycznych na drzewach iglastych (*Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, *Abies alba*).

Zadaniem naszych badań było rozpracowanie zagadnienia, którego nie rozwinął dostatecznie T. Wiśniewski, a mianowicie zależności mszaków epifitycznych od zespołów leśnych. T. Wiśniewski w swojej pracy nie uwzględnił zespołów roślin wyższych, w których drzewa były badane, dlatego też podjęte obecnie prace na tym samym terenie miały na celu uzupełnienie tych braków. Chociaż zasadniczym zadaniem naszej pracy było poszukiwanie łączności mszaków epifitycznych z zespołami leśnymi, bo łączność ich z gatunkami drzew była już przez T. Wiśniewskiego stwierdzona — to wyniki nasze, jak to widać we wnioskach, nie wykazują takiej zależności. Natomiast potwierdzają w niektórych przypadkach spostrzeżenia T. Wiśniewskiego o podobieństwie roślinności epifitycznej niektórych gatunków drzew. *Betula pubescens* i iglaste (jak *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*) odznaczają się wspólnymi gatunkami epifitów, jak *Ptilidium pulcherrimum* i liczne gatunki z rodzaju *Uloa*.

Badania T. Wiśniewskiego i nasze potraktowane łącznie nie mogą dać jeszcze określonego poglądu na stosunki panujące wśród roślinności epifitycznej i na zależność jej od zespołów i gatunków drzew. Odzwierciedlają one jedynie stan istniejący na terenie Białowieskiego Parku Narodowego.

Jak widać z podanego wykresu, w miarę wzrostu ilości zbadanych drzew, zwiększa się ogólna liczba występujących na nich właściwych epifitów. Ilość tych gatunków na *Picea excelsa* wzrasta dość znacznie i po przebadaniu 30 okazów nie stwierdzano na dalszych drzewach nowych gatunków. *Carpinus betulus* odznacza się na ogół dużą ilością mszaków epifitycznych i już po zbadaniu 10 drzew znajdujemy 11 gatunków epifitów. Dalsze badania tego gatunku drzewa nieznacznie wpływają na powiększenie listy epifitów. A więc zarówno 30, jak i 40 zbadanych grabów posiada tylko 14 właściwych mszaków epifitycznych.

Na podstawie obserwacji i zestawień statystycznych można wyprowadzać ogólne wnioski w sprawie zależności mszaków epifitycznych z jednej strony od zespołu leśnego, z drugiej od gatunku drzewa, dopiero wówczas, jeżeli dysponujemy dostatecznie dużym materiałem porównawczym.

Rozważając te stosunki należy jednak brać pod uwagę właściwe gatunki mszaków epifitycznych. Jak widać z tab. 1, tylko na podstawie tych gatunków mszaków można mówić o łączności mchów z odpowiednimi gatunkami drzew. Do właściwych gatunków epifitycznych zaliczamy te mszaki, których budowa dostosowana jest do specyficznych warunków ekologicznych, mogą one zatem występować tylko na korze drzew albo na korze drzew i skałach. Spośród takich gatunków na badanym terenie znaleziono gatunki z rodzajów: *Anomodon*, *Uloa*, *Neckera*, *Homalia*, *Camptothecium*, *Isothecium*, *Leucodon* oraz z wątrobowców — rodzaje: *Metzgeria*, *Radula*, *Frullania*.

Gatunki należące do wymienionych rodzajów zazwyczaj nie zstępują na szyję korzeniową i nigdy nie wkraczają w dno lasu. Na podstawie obserwacji przeprowadzonych w Białowieskim Parku Narodowym, można by dojść do wniosku, że te gatunki mszaków związane są z gatunkami drzew, a są niezależne od zespołu leśnego. Mszaki te, jak wynika z literatury, występują również na odpowiednich gatunkach drzew rosnących w sztucznych warunkach, poza zespołem leśnym, na drzewach rosnących na osobności, w miastach, parkach.

Natomiast gatunki wchodzące z runa na szyję korzeniową drzew, fałszywie przedstawiają stosunki panujące wśród roślinności epifitycznej, gdyż te mszaki spośród innych rosnących na korze są zależne od zespołu leśnego. Do tych mszaków zaliczyć należy gatunki z rodzajów *Eurhynchium*, *Plagiothecium*, *Mnium*.

Ochsner (1928) rozpatrując zależność rozmieszczenia zespołów epifitycznych od wysokości strzały oddziela wyraźnie gatunki wstępujące do wysokości 26 cm jako gatunki runa. Górnej granicy zasięgu tych gatunków nie można traktować sztywno, zależy ona bowiem od charakteru zespołu leśnego i wynikających z tego stosunków mikroklimatycznych.

W drzewostanach starszych, liściastych lub mieszanych, o dużym zwarciu, gatunki runa wykazują dużą ekspansywność i osiągają większą wysokość na strzale.

Na badanym terenie granica ta przechodziła na wysokości około 50 cm. Chociaż ogólna liczba gatunków mszaków występujących na szyi korzeniowej jest często większa od ilości gatunków właściwych epifitów, to mimo to nie może stanowić kryterium do charakteryzowania roślinności epifitycznej.

Na podstawie przeprowadzonych prac nie udało się stwierdzić w Białołęskim Parku Narodowym zależności właściwych mszaków epifitycznych od zespołów leśnych, w których one występują — natomiast można potwierdzić spostrzeżenia podawane już w literaturze, że mszaki podstawy pnia są ściśle związane z runem, a więc z całym zespołem leśnym.

WNIOSKI

1. Wyniki naszych obserwacji potwierdzają zależność gatunków mszaków epifitycznych od gatunków drzew, na których one występują:

a) Na 60 okazach *Quercus robur* z powierzchni V, VI, VII, VIII, IX, X znaleziono te same gatunki: *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata*, *Neckera pennata*.

b) Na 90 okazach *Picea excelsa* z powierzchni III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI znaleziono po jednym lub kilka gatunków rodzaju *Uloa*: jak *U. Bruchii*, *U. crispa*, *U. crispula*, *U. Ludwigii*, poza tym gatunki te zebrano na jednym okazy *Carpinus betulus* i na sześciu okazach *Tilia parvifolia*. Na żadnym z badanych okazów *Quercus robur* i *Acer platanoides* tego rodzaju nie znaleziono.

c) Stwierdzono podobieństwo mszaków epifitycznych rosnących na *Acer platanoides* badanym na czterech powierzchniach V, VI, VII, VIII, oraz *Fraxinus excelsior* występującym na trzech powierzchniach IV, V, VI. Drzewa te niezależnie od zespołów leśnych, w jakich występują, posiadają wspólne dla nich gatunki mszaków epifitycznych: *Anomodon viticulosus*, *Neckera complanata*, *Neckera pennata*. Natomiast nie znaleziono tu gatunków: *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, które spotyka się dość często na innych drzewach liściastych.

2. Nie znaleziono ani jednego gatunku mchu epifitycznego, charakterystycznego dla określonego zespołu leśnego.

3. Stwierdzono, że w zespołach leśnych typu grądów (pow. VI, VII, VIII) roślinność epifityczna jest bujniejsza niż w borze mieszanym (pow. IX, X), ale jej skład gatunkowy jest jednakowy. Bogate ilościowe występowanie mszaków w grądach należy tłumaczyć lokalnymi warunkami siedliskowymi, przede wszystkim dużą wilgotnością powietrza, któ-

ra utrzymuje się pod okapem drzew liściastych i stwarza sprzyjające warunki dla rozwoju mszaków.

4. Stwierdzono, że właściwe gatunki mszaków epifitycznych osiedlają się na strzale drzew i na konarach. Szyję korzeniową pokrywają gatunki, które występują również w runie albo rosną tylko przy nasadzie pnia, jak: *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, *Pylaea polyantha*.

5. Mszaki epifityczne na drzewach pionowo rosnących gromadzą się na pń.-zach. stronie strzały lub naokoło równomiernie ją pokrywają. Na drzewach pochylonych najwięcej mszaków występuje na stronie przeciwnej do kierunku odchylenia drzewa od pionu.

6. Starsze drzewa posiadają bujniejszą florę mszaków epifitycznych od drzew młodych, na których najchętniej osiedlają się porosty i wątrobowce jako rośliny pionierskie.

Zakład Systematyki i Geografii Roślin UW.

(Wpłynęło dn. 13.3.1958)

SUMMARY

In 1954 to 1955 researches were undertaken at the Białowieża National Park with the aim of establishing to what extent epiphytic bryophytes depended on the forest associations in which they occurred.

The total number of trees examined was 350: in 10 different forest associations 10 specimens of every species. The tree species were as follows: 90 specimens of *Picea excelsa* in 9 forest associations; 60 specimens of *Quercus robur* in 6 associations; 40 specimens of *Carpinus betulus* and 40 of *Acer platanoides* in 4 associations; 30 specimens of *Fraxinus excelsior* and 30 of *Pinus silvestris* in 3 associations; 20 specimens of *Betula pubescens*, 20 of *Tilia parvifolia* and 20 of *Alnus glutinosa* in 2 associations.

The trees for examination were chosen at random, though, there was a tendency towards older and thicker trees because of the more numerous epiphytic flora growing on them. In all cases the following measurements of trees were made: thickness at breast-height, the angle and direction of deviation from the perpendicular, and the upper limit of bryophytes on the trunk or in the crown. Moreover the following circumstances were recorded: the growth habit of the bryophytes, the dominant species, and the distribution of species on the tree trunk in respect to the cardinal points and inclination of trunk.

The investigations on epiphytic bryophytes referred to 10 experimental areas determined for the Białowieża National Park in 1949 and 1950 by W. Matuszkiewicz. The systematic nomenclature of phytosociological units has been adjusted to the most recent definitions (A. and W. Matuszkiewicz 1954, Matuszkiewicz and Polakowska 1955). The old names are given in brackets.

- III. *Alnetum glutinosae typicum* Meijer Drees 1936
- IV. *Circae-Alnetum* Oberdorfer 1953 (*Fraxineto-Alnetum* Mat. 1951)
- V. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936
Sub-association *Querceto-Carp. corydaletosum* (Issler 1926)
Tüxen 1937
- VI. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936
Sub-association *Querceto-Carp. stachyetosum silvaticae*
Tüxen (1930, 1937)
- VII. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936
Sub-association *Querceto-Carp. typicum* Tüxen (1930) 1936
- VIII. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tüxen 1936
Sub-association *Querceto-Carp. caricetosum pilosum* (Br.-Bl. 1932)
Moor 1938
- IX. *Querceto-Piceetum* Mat. 1955 (*Querceto-Butuletum lycopodietosum*
Mat. 1951)
- X. *Pineto-Quercetum serratuletosum* Mat. (1952) 1955 (*Querceto-Be-
tuletum serratuletosum*)
- XI. *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (Kobendza 1930) Mr.-Bl. et Vlieger 1939
- XII. *Pineto-Vaccinietum uliginosi* Kobendza 1930 (*Betuletum pube-
scentis ledetosum silvestris* (Libbert 1933) Tüxen 1937)

The results of the investigation are shown in the table assembling all the ten associations covered by the investigation.

In the list of bryophyte species three groups of bryophytes can be distinguished. Mosses of true epiphytic nature dominate quantitatively in the following genera: *Anomodon*, *Ulota*, *Neckera*, *Homalia*, *Camptothecium*, *Isoetecium* and *Leucodon*, together with the hepatic genera *Metzgeria*, *Radula*, *Frullania* and *Lejeunea*. The species of the genera mentioned above rarely extend down to the root base and never spread to the bottom of the forest. Observations in the Białowieża National Park seem to indicate that these bryophyte species are associated with tree species and not with forest associations.

On the other hand bryophyte species which spread from the undergrowth onto trees are related with forest association but they are not representative for epiphytic flora.

Besides the two groups of bryophytes mentioned previously there are several species which occur sporadically on the root base of trees. These species occur in the undergrowth of the particular plant communities and are not, therefore, characteristic for epiphytic flora.

The relations between epiphytic bryophyte species on one hand and forest associations and trees of various species on the other can be judged only after long observation and from statistical computations, and only if the comparative material is sufficiently large. From the shape of curves on the graph it can be seen that the number of true epiphytic species rises with an increase in the number of trees examined (fig. 1), but when the number of trees is sufficiently large the rise in the number of epiphytic species stops, e. g. in the case of *Acer platanoides*, this point was reached with 20 specimens and 30 specimens in the case of *Carpinus betulus*, *Quercus robur* and *Picea excelsa*.

The problem dealt with in this investigation, i. e. the relation between epiphytic species and both forest associations and tree species on which

epiphytes occur, has been studied for a long time by various workers, e. g. F. Ochsner (1928, 1942), A. Hilitzer (1925), J. Motyka (1927), T. Wiśniewski (1929) etc. The results reported by those workers, similarly as the results of the present investigation indicate that some epiphytes and even whole epiphytic communities are associated with various tree species. The conclusions from observations now obtained are as follows:

1. The present results confirm the relation between epiphytic bryophyte species and tree species on which they occur:

a) On 60 specimens of *Quercus robur* from experimental areas V, VI, VII, VIII, IX and X the same bryophyte species were found: *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata*, *Neckera pennata*.

b) On 90 specimens of *Picea excelsa* from areas III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X and XI one or more species of genus *Uloa* were found: *U. Bruchii*, *U. crispa*, *U. cruspula*, *U. Ludwigii*. Moreover, species of this genus were found on one specimen of *Carpinus betulus* and on six specimens of *Tilia parvifolia*. The genus *Uloa* was found on none of the examined *Quercus robur* and *Acer platanoides* specimens.

c) There was a resemblance between the epiphytic bryophytes growing on *Acer platanoides* examined in four areas (V, VI, VII and VIII) and on *Fraxinus excelsior* occurring in three areas (IV, V and VI). The trees of these species independently of the forest association in which they occur have common epiphytic bryophytes: *Anomodon viticulosus*, *Neckera complanata*, and *Neckera pennata*. On the other hand, the species *Hypnum cupressiforme* and *Platygyrium repens* were not found on those trees, although, they are frequently observed on other trees species.

2. Not one species of epiphytic mosses which would be characteristic for some particular forest association was found.

3. It was found that in forest associations of the *Querceto-Carpinetum* type (areas VI, VII and VIII) epiphytic flora is more abundant than in associations of the *Querceto-Piceetum* and *Pineto-Quercetum* types (areas IX and X) though the composition of the epiphytic flora was the same.

The quantitative abundance of bryophytes in *Querceto-Carpinetum* associations should be interpreted by local environmental conditions in particular by a marked humidity of air beneath the cover of trees and the thus resulting favourable conditions for the development of bryophytes.

4. True epiphytic bryophyte species grow on the trunks and in the crown of trees, whereas, the root base is occupied by species which occur also in the undergrowth or grow only at the trunk base i. e. *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens* and *Pylaeia polyantha*.

5. On trees growing vertically epiphytic bryophytes assemble either on the north-west side of the tree trunk or are distributed uniformly all round the circumference. On inclined trees the bryophytes favour the side opposite to the direction in which the tree inclines.

6. Older trees have a more abundant epiphytic bryophyte flora than younger ones; in the latter case the first to appear as pioneer plants are lichens and liverworts.

LITERATURA

- Herzog Th., 1926, *Geographie der Moose*, 440, Jena.
- Hilitzer A., 1925, *Étude sur la végétation epiphyte de la Bohême*, Spisy vyd. Prirod. Fak. Karlovy Univ. 41.
- Husnot T., 1834—90, *Muscologia Gallica*, Paris.
- Karpiński J., 1947, Białowieża, Warszawa.
- Koppe F., 1955, *Moosvegetation und Moosgesellschaften von Altatting in Oberbayern*: 92—144, Berlin.
- Krawiec F., 1934, *Flora epifityczna lasów bukowych Wielkopolski*, Acta Soc. Bot. Pol. 11: 317.
- Lublinerówna K., 1951, *Mchy liściaste*, Warszawa.
- Matuszkiewicz W., 1952, *Zespoły leśne B. P. N.*, Ann. Uniwer. M. C. S. Sect. C, supp. 6: 1—218.
- Moenkemayer W., 1848, *Die Laubmoose Europas*, Leipzig.
- Mondelska J., 1931, *Bryofityczna szata Ludwikowa*, Spraw. Kom. Fiz. P. A. U. 66, Kraków.
- Motyka J., 1927, *Studia nad nadrzewnymi zespołami porostów w lasach okolic Grybowa jako przyczynek do znajomości typów lasów w Beskidach, Sylwan*.
- Paczoski J., 1930, *Lasy Białowieży*, Poznań.
- Rejment-Grochowska I., 1950, *Wątrobowce*, Warszawa.
- Ochsner F., 1928, *Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz*, St. Gallen.
- Ochsner F., 1942, *Studien über die Epiphytenvegetation eines schweizerischen Obstbaugebietes*, Travaux Bryol.: 135—141, Paris.
- Wiśniewski T., 1929, *Les associations des Muscinées (Bryophyta) épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de Białowieża*, Bull. d. Ac. P. 293—342.
- Wojterscy H. i T., 1953, *Roślinność Dziewicowej Góry pod Poznaniem*. (Rozmieszaki na tle zróżnicowania siedliska): 14—24.