

Z Katedry Systematyki i Geografii Roślin Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS
Kierownik: prof. dr Józef Motyka

Dominik FIJAŁKOWSKI

Rezerwat leśny „Bachus” koło Chełma

Лесной заповедник „Бахус” под Хелмом

Das Waldreservat „Bachus” bei Chełm

Spośród niewielu mniej zniszczonych fragmentów leśnych w południowo-wschodniej części woj. lubelskiego na szczególną uwagę zasługuje rezerwat „Bachus”. Na jego dużą wartość naukową składa się stary (do 120 lat), mało zniszczony drzewostan, rzadkie gatunki runa i charakterystyczna dla tego terenu geomorfologia.

Niniejsza praca oparta jest na wynikach badań, przeprowadzonych w latach 1957 i 1958. Ma ona na celu głównie: 1) sprecyzowanie stanowiska systematycznego zbiorowisk roślinnych rezerwatu, 2) zbadanie warunków ekologicznych poszczególnych zbiorowisk, 3) wykreślenie mapki hipsometrycznej. Zagadnienia dotyczące dorodności poszczególnych gatunków drzew leśnych w zależności od różnych czynników ekologicznych i wskazania gospodarcze w formie „klucza” do oznaczania siedlisk dla różnych gatunków drzew były tematem innej mojej pracy (Fijałkowski 9). Obydwie prace należy więc uważać za jedną całość, mimo że nie użyto do analizy tych samych zdjęć geobotanicznych.

Szłam podziękowania Prof. Dr Józefowi Motyce i Doc. Dr Janowi Kornasiowi za uwagi dotyczące opracowania, leśniczemu leśn. Sawin Czesławowi Cicichowiczowi oraz gajowym Franciszkowi Betiukowi i Antoniemu Czarnec kiemu za pomoc przy wykonywaniu pracy.

METODA PRACY

Niniejsza praca opiera się na badaniach hipsometrycznych, glebowych, florystycznych, fenologicznych i dendrometrycznych. Badania hipsometryczne rezerwatu przeprowadzono przy pomocy niwelatora na siatce

50 metrowej. Warstwie wykreślono co 0,5 m (ryc. 5). Na badania florystyczne składały się obserwacje rozmieszczenia poszczególnych gatunków roślin (głównie rzadkich) oraz 28 zdjęć geobotanicznych wykonanych w najbardziej zróżnicowanych płatach lasu. Pięć z tych zdjęć (nr 1, 3, 18, 21, 27) pochodzi z innej mojej pracy (9), gdzie reprezentują one różne typy zbiorowisk pod nr 37, 33, 29, 14 i 22.

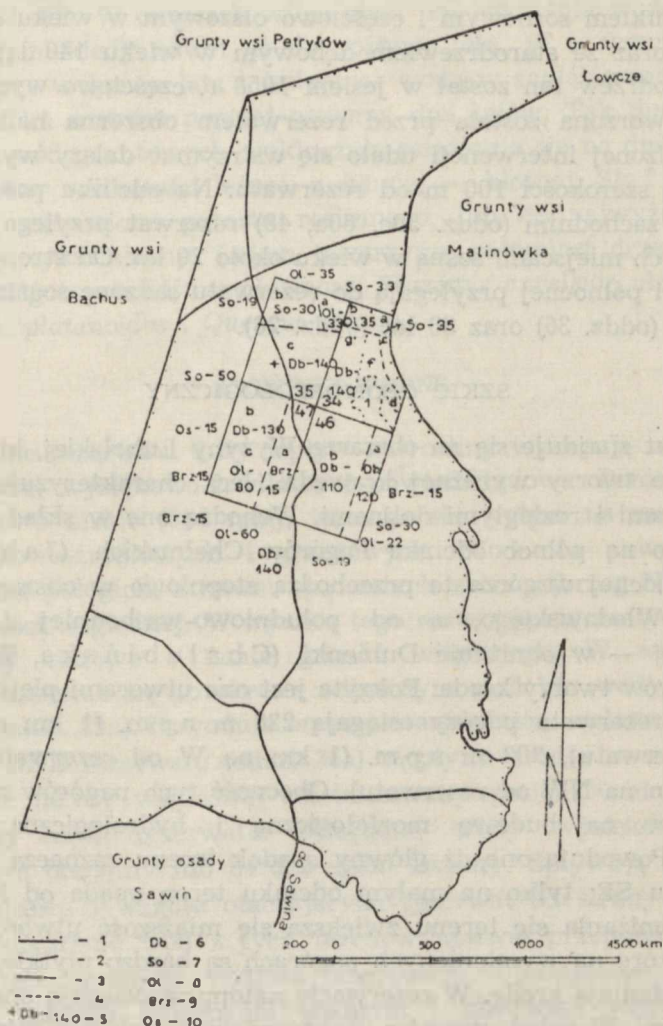
Zdjęcia obejmowały płyty o pow. 16 m²; były one uzupełniane spisami z powierzchni 625 m² (znaki „x”). Zwarcie poszczególnych roślin podawano w skali dziesiątnej. Znakiem „+” oznaczano zwarcie poniżej 5%. Analizę florystyczną przeprowadzono na podstawie fitocenologicznej (Braun-Blanquet 1, 2; Matuszkiewicz 22, 23, 24; Medwiska-Kornaś 25; Sławiński 33). Przy porządkowaniu zdjęć zastosowano metodę analizy różniczkowej Czekanowskiego (Motyka 26). Do przeliczeń statystycznych zastosowano wzór Jaccarda: $X = [(c : a + b - c)] \cdot 100$. Wartości „c” obliczono tylko na podstawie zwarcia runa (Fijałkowski 10). Wyniki uporządkowania fitysocjologicznego i statystycznego przedstawiają tabela 1 i ryc. 2.

Na badania glebowe składały się opisy profili glebowych, wykonywanych na płatach zdjęciowych i analizy fizyko-chemicznych właściwości pobranych próbek glebowych. Profile glebowe kopano do głębokości 1,5 m, a następnie uzupełniano je każdorazowo wierceniami do głębokości 3 m. Najniższy i najwyższy poziom wody gruntowej w każdym badanym płacie szacowano według stanu z r. 1958. Przy głębokościach poniżej 3 m poziomy te podawano z różnicy w stosunku do najbliższych (mierzonych ściśle) poziomów wodnych. Lepkość gleby badano metodą Kaczyńskiego, skład mechaniczny - Casagrande'a-Prószynskiego, zawartość próchnicy — oxydometrycznie nadmanganianem, zawartość CaCO₃ — metodą objętościową Scheiblera, zawartość P₂O₅ — aparatem St. Sobkowicza, odczyn gleby — metodą kolorymetryczną Helliga. Wyniki wyżej wymienionych badań przedstawiono na tab. 2.

Badaniami fenologicznymi objęto poszczególne zespoły i rośliny pojedyncze; przeprowadzono je w r. 1958. Częściowe wyniki tych badań zestawiono na załączonych spektrach fenologicznych (ryc. 6a—6d) przy zastosowaniu metody M. S. Szałyta (Szafer 34, Krotoska 16. Matuszkiewicz A. 19). Pomiarzy dendrometryczne drzew (pierśnica i liczba drzew poszczególnych klas grubości na jednostce powierzchni) przeprowadzono w 4 wyróżnionych zespołach na pow. 0,5 ha. Jedynie w zbiorowisku *Querceto-Piceetum* powierzchnia ta wynosiła 0,25 ha z uwagi na mały obszar zajmowany przez ten zespół. Otrzymane z tego zbiorowiska wyniki podwojono dla zachowania skali porównawczej. Wyniki pomiarów dendrometrycznych zestawiono w formie wykresów (ryc. 3).

POŁOŻENIE REZERWATU

Rezerwat „Bachus” leży w obrębie lasów ndl. Chełm, leśn. Sawin. Od osiedla Sawin oddalony jest on w kierunku prostym — NNE — o 3 km. Samo osiedle leży przy szosie Chełm-Włodawa, w odległości



Ryc. 1. Orientacyjny szkic położenia rezerwatu „Bachus”
Orientationsskizze zur Lage des „Bachus“-Reservates

- | | |
|--|---|
| 1 — granica lasu — Waldgrenze; | 5 — <i>Quercus sessilis</i> , wiek 140 lat; |
| 2 — ważniejsze drogi leśne — Wichtigere Waldwege; | 6 — <i>Quercus robur</i> ; |
| 3 — granica rezerwatu — Grenzen des Reservates; | 7 — <i>Pinus silvestris</i> ; |
| 4 — pododdziały leśne — Unterabteilungen des Reservates; | 8 — <i>Alnus glutinosa</i> ; |
| | 9 — <i>Betula verrucosa</i> i <i>B. pubescens</i> ; |
| | 10 — <i>Populus tremula</i> . |

około 17 km na N od Chełma. Rezerwat zajmuje 4 oddziały (34, 35, 46, 47) o łącznej powierzchni 82,59 ha. Ze wszystkich stron otaczają go lasy państwowe; jedynie od strony NE przylega on na odcinku długości 400 m do pól uprawnych wsi Malinówka (rys. 1). Na odcinku wschodnim rezerwat graniczy z zaroślami głównie brzozowymi (oddz. 45 g), na południu — z młodnikiem sosnowym i częściowo olszowym w wieku około 25 lat (oddz. 58) oraz ze starodrzewiem dębowym w wieku 140 lat (oddz. 58c i 59). Starodrzew ten został w jesieni 1958 r. częściowo wycięty, tak że obecnie utworzona została przed rezerwatem obszerna halizna. Dzięki przeprowadzonej interwencji udało się wstrzymać dalszy wyręb na tym odcinku do szerokości 100 m od rezerwatu. Na odcinku południowo-zachodnim i zachodnim (oddz. 59c, 60a, 48) rezerwat przylega do brzezin podsadzanych miejscami sosną w wieku około 20 lat. Od strony północno-zachodniej i północnej przylegają do rezerwatu sadzone sośniny w wieku 55 i 25 lat (oddz. 36) oraz 38 lat (oddz. 28).

SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Rezerwat znajduje się na obszarze Wyżyny Lubelskiej, która na tym odcinku nie tworzy wyraźnej krawędzi, lecz charakteryzuje się wieloma wzngórzami i rozległymi dolinami. Wchodzą one w skład najbardziej wysuniętego na północ odcinka Pagórów Chełmskich (Jahn 12). Od strony północnej wznórz te przechodzą stopniowo w obszar Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, a od południowo-wschodniej i częściowo południowej — w obniżenie Dubienki (Chałubińska, Wilgat 3). Jądra pagórów tworzy kreda. Pokryta jest ona utworami plejstocenskimi. Najbliższe rezerwatowi pagóry osiągają 228 m n.p.m. (1 km na W od N brzegu rezerwatu), 208 m n.p.m. (1 km na W od rezerwatu) i 225 m n.p.m. (2 km na NW od rezerwatu). Obecność tych pagórów ma decydujący wpływ na budowę morfologiczną i hydrologiczną rezerwatu „Bachus”. Powodują one, iż główny spadek terenu zaznacza się od NW i biegnie ku SE; tylko na małym odcinku teren opada od NE ku SW. W miarę obniżania się terenu zwiększa się miąższość utworów plejstocenskich, które na wymienionych pagórach są bardzo płytkie, miejscami zdarte i odsłaniają kredę. W rezerwacie natomiast osiągają one miąższość kilku metrów. W skład utworów plejstocenskich wchodzi głównie piaski luźne, słabo gliniaste, rzadziej glinki lekkie. W najniższych partiach rezerwatu występuje pod warstwą piasków il wapienny (zdj. 5, 7, 12, 15), który powstał prawdopodobnie z rozmycia okolicznych skał kredowych we wcześniejszych okresach geologicznych. Pod warstwą łu — w której zaobserwowano odłamki skalne — występuje prawdopodobnie bezpośrednio kreda. Skały kredowe tworzą margle o dużej zawartości węgla wapnia (powyżej 50%), łatwo wietrzejące i mało odporne na wymywanie.

Obecność tych margli w podłożu jest przyczyną intensywnie zachodzących zjawisk krasowych (Wilgat 39). Im przypisać należy powstanie licznych kotlinowatych lejów, rozsianych po całym rezerwacie (ryc. 5). Leje te są bezodpływowe lub częściowo odpływowe; rozmieszczone są szczególnie w pobliżu piaszczystej krawędzi w NW części rezerwatu, mniej w N i NE. W okresach wilgotnych leje wypełnia woda. Stoi ona całą wiosnę, niekiedy nawet aż do późnego lata. W okresach suszy — co ma miejsce w końcu lata i jesieni — woda w zagłębieniach wysycha często do kilku metrów poniżej poziomu dna lejów. Tak duże wahania w poziomie wód gruntowych wykluczają osiedlanie się na dnie zagłębień z jednej strony roślinności leśnej, z drugiej — błotnej. Stąd dna ich są najczęściej pozbawione porostu roślinnego, lub co najwyżej, jest on skąpy i źle wykształcony. Lejom towarzyszą natomiast drzewa siedlisk żyznych i wilgotnych (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudo-platanus*, *A. platanoides* i *Quercus robur*).

STOSUNKI WODNE

Na terenie rezerwatu duży wpływ na rośliny wykazują wody opadowe, gruntowe, wysiękowo-źródłowe i powierzchniowe. Ponieważ opady są stosunkowo niskie (564 mm), wzrasta wpływ na szatę roślinną wód wysiękowo-źródłowych i gruntowych. Woda ta powoduje silne uwilgotnienie pól, a nawet spadzistych zboczy (brzeg NE) do około 3 m wysokości względnej. W wyniku tego rozwijają się na tych zboczach drzewostany olszowe o runie gruntu wilgotnego. W wielu jednak miejscach zaznacza się po okresie wilgotnym niedobór wody szczególnie dla olchy (oddz. 35a). Powoduje on zamieranie drzew zwłaszcza młodych. Od strony NNE rezerwatu (oddz. 34a) wypływa źródło trwałe, któremu zawdzięczać należy względnie ustabilizowany poziom wód gruntowych w większej części rezerwatu. Wszystkie wody wysiękowo-źródłowe mają odczyn obojętny lub bardzo słabo kwaśny. Spływają one z rozległych wzniesień i wzgórz otaczających rezerwat od strony W, NW, N i NE. Gromadzenie wód z tych terenów ułatwia przepuszczalna gleba i mała przepuszczalność podłoża kredowego, opadającego w kierunku rezerwatu. Dobrym stosunkom wodnym i obecności węglanu wapnia w podłożu przypisać należy utrzymanie się na terenie rezerwatu wielu gatunków rzadkich drzew i roślin zielnych. W północno-zachodniej części rezerwatu zaznacza się obszar bardzo małego uwilgotnienia gleby. Tworzy go połoga wierzchowina, w której obrębie nie stwierdzono gromadzenia się wody, ani mokrych poziomów nawet wczesną wiosną i w okresie dużych opadów. Tę część rezerwatu pokrywa drzewostan złożony z dębu bezszypułkowego (*Quercus sessilis*).

GLEBY

Na terenie rezerwatu można wyróżnić następujące typy gleb: gleby brunatne, gleby biellicowe, gleby bagienne, mady. Gleby brunatne są typem panującym w rezerwacie. Wytworzone są one głównie z piasków luźnych, rzadziej słabo gliniastych i z piasków gliniastych lekkich. Charakteryzują się dużą przepuszczalnością i bardzo zmienną (4—60 cm) warstwą próchniczno-akumulacyjną o charakterze mullu i moderu. Odczyn wierzchnich warstw gleby jest najczęściej słabo kwaśny ($\text{pH} = 5,6\text{—}6,0$). Zabarwienie profilu glebowego jest szaro — lub żółto-brunatne. Skała macierzysta podłoża wytworzona jest również z piasków luźnych lub słabo gliniastych; rzadziej tworzą ją piaski gliniaste luźne. Odczyn pH waha się w granicach od 5,5 do 6,5. W podłożu gleb brunatnych wykryto w wielu miejscach warstwy ilów kredowych lub silnie zwięzłe margiel kredowy o wysokim odczynie ($\text{pH} = 8,0$) i często o dużej zawartości węglanu wapnia (do 70%). Gleby brunatne z wysokim poziomem zalegania wód gruntowych pokryte są drzewostanami złożonymi z *Quercus robur* i domieszki *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Populus tremula* i *Acer platanoides*. Gleby brunatne o niskim poziomie wód gruntowych (poniżej 3 m) porastają drzewostany złożone z *Quercus sessilis* i domieszki *Pinus silvestris* oraz *Carpinus betulus*, rzadziej innych drzew. W wielu miejscach — szczególnie przy luźnym zwarcie koron drzew — gleby brunatne przechodzą w gleby skrytobielicowe. Występują one głównie na wyniosłościach. Swoim składem mechanicznym nie odbiegają one prawie zupełnie od gleb brunatnych. Odczyn wierzchnich warstw gleb skrytobielicowych waha się od $\text{pH} = 4,5$ do 5,5. Zabarwienie górnych warstw profilu glebowego jest szarozółte (do głębokości około 50 cm), niekiedy pomarańczowozółte. Skałę macierzystą podłoża tworzy żółty piasek luźny, słabo gliniasty lub gliniasty. Ten typ gleb pokrywają wyłącznie lasy złożone z *Quercus sessilis* oraz domieszki *Q. robur*, *Carpinus betulus*, *Pinus silvestris* i *Betula verrucosa*. Gleby silniej zbielicowane występują tylko bardzo małymi płatami, nie przekraczającymi powierzchni kilkunastu arów w południowej i północnej części rezerwatu; wytworzone są one głównie z piasków luźnych. Z podobnej skały zbudowane jest i podłoże. Warstwa próchniczno-akumulacyjna jest tu stosunkowo gruba i osiąga miąższość kilkudziesięciu centymetrów. Jest to przeważnie butwina (próchnica jasnobrunatna, odkładana w warunkach beztlenowych). Gleby tego typu są w rezerwacie silnie podmokłe (głębokość poziomu wód gruntowych waha się od 50 do 150 cm) i zakwaszone ($\text{pH} = 4,0\text{—}4,5$). Pokrywają je drzewostany dębowo-sosnowe z dużym udziałem w runie borówki czernicy i mchów (*Entodon Schreberi*, *Hylocomnium splendens*, *Leucobryum glaucum* i inne).

Gleby bagienne zajmują około 20% ogólnej powierzchni rezerwatu. W skład ich wchodzi gleby bagienne, wytworzone z torfów olszynowych i niskich, rzadziej dolinowych. Pierwszy typ gleb wytworzył się w miejscach przepływu wód powierzchniowych (oddz. 46b, 47c, 34b, 35a). Glebę tworzy masa torfowa silnie rozłożona (powyżej 50%) o zabarwieniu czarnobrunatnym (warstwy wierzchnie) i ciemnobrunatnym (warstwy głębsze). Odczyn gleby waha się w granicach od $\text{pH} = 6,0$ do $7,0$. Zamulenie gleby jest niewielkie i nie przekracza w środkowych partiach 10%. Skałę macierzystą podłoża tworzą głównie piaski luźne i słabo gliniaste, miejscami z warstwami glin różnoziarnistych, rzadziej iłów. Wszystkie gleby tego typu porastają olszyny. Nieco odmienny charakter mają gleby bagienne wytworzone z torfów niskich; występują one w NE części rezerwatu (oddz. 34/1) na pow. 2,34 ha. Glebę bagienną tego rodzaju tworzy torf barwy brunatnej, słabo rozłożony (około 30%), silnie podtopiony, o miąższości około 2 m. Zamulenie gleby jest bardzo zmienne (powyżej 10%). Odczyn gleby jest niższy niż w glebach bagiennych, wytworzonych z torfów olszynowych; waha się on od $\text{pH} 5,0$ do $6,5$. Gleby tego typu porastają zbiorowiska łąkowe z rzędu *Phragmitetalia* i ze związku *Caricion fuscae*. Mady na terenie rezerwatu reprezentowane są tylko fragmentarycznie w N i NE części obszaru. Wytworzone są one głównie z piasków słabo gliniastych, rzadziej z utworów pyłowych; są to więc głównie mady piaszczyste i mady lekkie. Pokrywają je — podobnie jak gleby bagienne wytworzone z torfów olszynowych — drzewostany olszowe, rzadziej dębowe (*Quercus robur*). Poza wymienionymi powyżej glebami można wyróżnić jeszcze bardzo małe fragmenty gleb murszowych i torfiasto-mineralnych, pokrytych przez zarośla olszowe lub białozowo-olszowe.

UWAGI KLIMATYCZNE

Badany obszar należy do Krainy Chełmsko-Podlaskiej, która leży w obrębie klimatów „Wielkich Dolin” (Ermich 8). Według danych stacji meteorologicznej II rzędu w Chełmie, przebieg średnich miesięcznych i rocznych temperatur oraz średnich miesięcznych i rocznych sum opadów w latach 1881—1930 był następujący:

Miesiące	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	Amplituda roczna
Sr. temp. w °	-3,9	-3,3	1,1	7,3	13,8	16,7	18,5	17,3	13,3	7,8	1,9	-2,1	7,4	22,4
Sr. opady w mm	26	29	25	42	53	84	96	60	44	38	35	32	564	

Wyniki obserwacji niektórych czynników klimatycznych przeprowadzonych w Chełmie (stacja synoptyczna) w r. 1958 są następujące:

Miesiące	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Śr. temp. mies.	-3,6	-0,2	-3,5	4,5	15,7	15,6	18,2	17,3	12,4	9,2	3,4	0,7	7,5
Temp. najniższe	-14,5	-14,6	-18,2	-4,3	0,7	3,0	7,2	7,6	0,4	-2,6	-6,2	-9,5	
Data temp. najn.	27	25	5	1	5	7	27	12	29	22	28	8	
Temp. najwyższe	3,2	12,6	6,8	17,8	31,2	24,1	32,7	29,4	26,5	21,6	13,9	12,7	
Data temp. najw.	12	27	27	27	28	28	17	2	8	2	11	21	
Opady w mm	40,3	32,2	37,7	46,6	55,2	76,0	67,2	47,5	51,9	37,2	28,4	10,0	530,2

Rozkład temperatur dobowych średnich, max. i min. w kwietniu i październiku 1958 r.

K w i e c i e Ń				P a ź d z i e r n i k		
dzień	śred. dob.	max. dob.	min. dob.	śred. dob.	max. dob.	min. dob.
1	-1,6	0,1	-4,3	12,9	20,3	6,3
2	-1,1	1,1	-1,8	13,2	21,6	7,5
3	0,0	1,1	-2,0	14,5	21,5	7,5
4	1,2	1,9	-0,5	13,6	15,8	12,6
5	4,3	5,7	1,8	14,5	19,8	11,8
6	1,6	6,2	0,8	15,0	21,4	9,2
7	0,1	1,4	-0,5	14,4	20,1	10,5
8	0,4	1,8	-1,2	13,1	15,5	10,6
9	1,4	4,3	-0,8	9,8	15,5	6,3
10	1,7	5,7	-3,4	8,8	14,8	6,1
11	1,0	6,4	-4,0	12,8	19,4	6,9
12	1,8	4,8	-3,2	14,7	21,0	9,5
13	2,7	5,0	0,0	14,0	18,6	10,6
14	5,2	9,7	-2,8	10,5	13,5	9,1
15	7,2	13,7	0,4	8,8	9,8	7,9
16	7,8	12,6	3,0	7,5	10,0	5,5
17	10,5	15,4	5,4	5,4	7,0	5,1
18	5,4	10,9	4,5	5,7	7,4	4,4
19	4,5	10,4	2,8	5,0	7,2	4,0
20	6,0	9,4	0,2	0,2	4,1	-0,8
21	6,9	9,8	5,2	1,1	5,9	-1,5
22	4,8	8,6	2,3	3,7	8,4	-2,6
23	4,9	9,4	1,7	3,9	5,4	1,9
24	3,7	5,7	2,4	8,5	10,3	4,2
25	6,5	10,4	3,7	9,4	10,0	8,7
26	10,5	15,7	0,7	6,1	9,4	4,7
27	12,4	17,8	6,2	5,3	8,9	-0,6
28	7,6	11,9	5,9	8,0	10,7	6,3
29	7,8	11,3	4,5	8,0	9,6	7,1
30	9,0	13,0	6,0	8,0	12,7	6,1
31	—	—	—	7,0	12,3	2,2

Tab. 3. Przyrosty grubości u *Quercus robur*, *Quercus sessilis* i *Pinus silvestris* w niektórych zespołach rezerwatu „Bachus”Breitenzuwachs bei *Quercus robur*, *Quercus sessilis* und *Pinus silvestris* in einigen Assoziationen des Bachus-Reservates

	Przyrosty grubości cm Breitenzuwachs in cm	Okresy wzrostu w latach Wachstumsperioden in Jahren			
		<i>Querceto — Piceetum</i>	<i>Pineto — Quercetum</i>	<i>Querceto — Carpinetum typicum</i>	<i>Querceto — Carpinetum stach. silv.</i>
<i>Quercus robur</i>	0 — 5	23		30	28
	6 — 10	29		27	27
	11 — 15	22		22	20
	16 — 20	18		20	15
	21 — 25	27		13	14
	26 — 30	30		15	16
	31 — 35	24		20	18
	36 — 40	35			
	Wiek drzewa — Alter des Baumes Sredni przyr. roczny grub. — Mitt- lerer Breitenzuwachs im Jahre	208 1,9 mm		170 2,4 mm	138 2,5 mm
<i>Quercus sessilis</i>	0 — 5	35	40		
	6 — 10	27	32		
	11 — 15	30	20		
	16 — 20	28	16		
	21 — 25	25	20		
	26 — 30	36			
	Wiek drzewa — Alter des Baumes Sredni przyr. roczny grub. — Mitt- lerer Breitenzuwachs im Jahre	181 1,7 mm	128 2,0 mm		
<i>Pinus silvestris</i>	0 — 5	32	30	25	
	6 — 10	23	24	24	
	11 — 15	15	17	20	
	16 — 20	10	12	18	
	21 — 25	18	10	12	
	26 — 30	22	15	7	
	31 — 35	30	21	10	
	36 — 40	38	23	12	
	41 — 45			13	
	46 — 50			15	
	Wiek drzewa — Alter des Baumes Sredni przyr. roczny grub. — Mitt- lerer Breitenzuwachs im Jahre	188 2,1 mm	152 2,6 mm	156 3,2 mm	

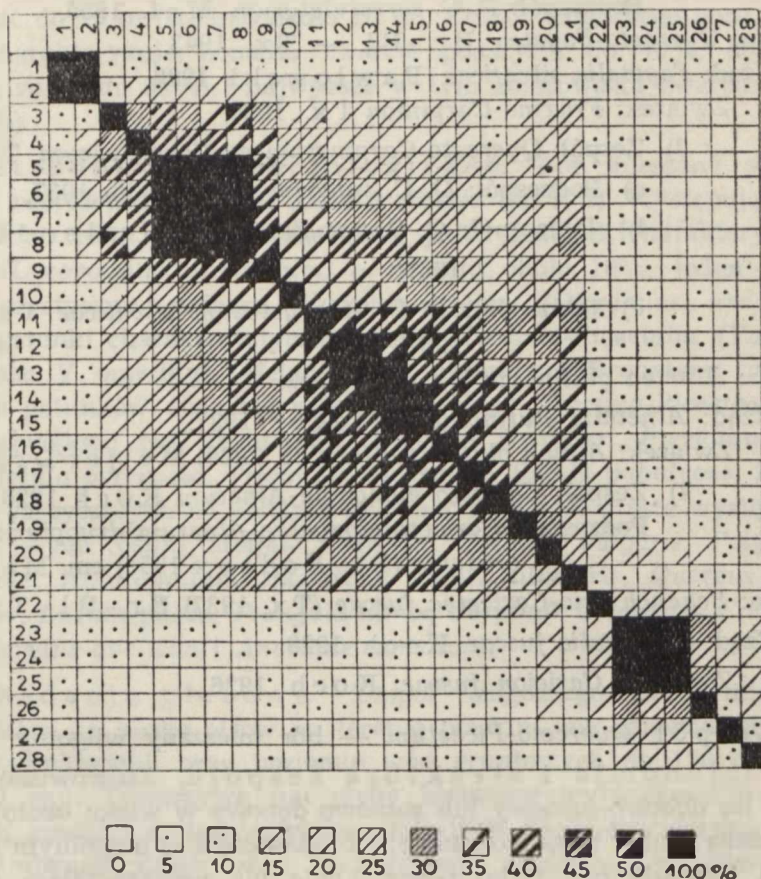
Przytoczone wyżej zestawienia wykazują, że w r. 1958 miało miejsce większe ocieplenie dopiero 15 kwietnia (średnia dobową $7,2^{\circ}$, min. dobowe $0,4^{\circ}$, max. dobowe $13,7^{\circ}\text{C}$). W wyniku tego zakwitanie pierwszych roślin i okres przedwiosna oraz wiosna (Szafer 34, 36) trwały bardzo krótko. Krótka była również i właściwa wiosna. Okres wegetacyjny drzew i większej części gatunków roślin zielnych zakończył się 20 października. W tym dniu miał miejsce pierwszy przymrozek ($-0,8^{\circ}\text{C}$), w następnych dwóch dniach temperatura osiągnęła $-2,6^{\circ}$. Przymrozki spowodowały przemarznięcie liści drzew i pędów roślin zielnych, które w kilka dni później zaczęły szybko zmieniać barwę i opadać.

UWAGI HISTORYCZNE

Od r. 1925 obszar rezerwatu stanowi własność lasów państwowych ndl. Chełm. W pierwszych latach po I Wojnie Światowej okoliczne lasy zostały w znacznej części wycięte i zalesione sosną. Ponieważ teren rezerwatu był bardzo podmokły, uległ on tylko niewielkim zniszczeniom w NE części. Tę część lasu pokrywają obecnie młodniki sosnowe z naturalnie odrastającymi: grabem, brzozą i osiką. W czasie ostatniej wojny zrębowi zupełnemu uległa część oddziału 47a. Obecnie odrósł tu las w wieku drągowiny, złożony głównie z brzozy, grabu, osiki i podsadzonej sosny. W r. 1956 zniszczono starodrzew dębowy we wschodniej części oddziału 46a. Wśród pojedynczych dębów i sosen w wieku 140 lat rozwija się bujnie podszycie.

Rezerwat utworzono (w podanych na wstępie oddziałach) w okresie wzmożonej ochrony lasów w latach 1946—1950, prowadzonej przez Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Zalecało ono tworzenie rezerwatów na terenie wszystkich nadleśnictw w kraju na płatach najmniej zniszczonych. W myśl tego zalecenia ndl. Chełm otrzymało z Okręgu Lasów Państwowych w Lublinie polecenie utworzenia rezerwatu leśnego. Wybór lasu pod rezerwat przypadł w udziale inż. Ludwikowi Blaimowi—ówczesnemu nadleśniczemu lasów ndl. Chełm. Uwagę inż. Blaima zwracała wówczas różnorodność drzewostanów, siedlisk i nieznane mu elementy runa—rzadko spotykane w obrębie jego nadleśnictwa. Rezerwat opatrzono tablicami ostrzegawczymi, a od strony NE—w miejscu styku z polami uprawnymi—ogrodzono żerdziami. Prawne zatwierdzenie rezerwatu nastąpiło dopiero w r. 1958 (Zarządź. Min. Leśn. i Przem. Drzewn., Monitor Polski Nr 63, poz. 361 dn. 20.VIII. 1958 r.). Poprzedzało je sporządzenie wniosków przez D. Fijałkowskiego i późniejsze starania wojewódzkich konserwatorów przyrody (inż. W. Tustanowskiego i inż. J. Górskiego). W r. 1951 na terenie rezerwatu przeprowadził obserwacje ekologiczne prof. dr J. Motyka. Moje własne spostrzeżenia pochodzą z r. 1953. W roku następnym

poczynilem już pierwsze badania nad wpływem niektórych czynników siedliskowych na dorodność drzew leśnych (Fijałkowski 9). Celem dokładniejszego poznania rezerwatu wznowilem badania w latach 1957 i 1958.



Ryc. 2. Współczynniki podobieństwa 28 zdjęć fitosocjologicznych w rezerwacie leśnym „Bachus” koło Chełma
Ähnlichkeitskoeffizienten von 28 phytosoziologischen Aufnahmen aus dem Reservat „Bachus” bei Chełm

Zespoły roślinne

W wyniku opracowania zdjęć geobotanicznych metodą statystyczną, (ryc. 2) otrzymano uporządkowany układ zbiorowisk roślinnych (tab. 1), w którym wyróżniono następujące zespoły:

Klasa: *Vaccinio-Piceetea* Br. - Bl. 1939.

Rząd: *Vaccinio-Piceetalia* Br. - Bl. 1939.

Związek: *Vaccinio-Piceion* Br. - Bl. (1938 n. n.) 1939.

1) Zespół: *Querceto-Piceetum* Mat. 1955 — bór mieszany wilgotny.

2) Zespół: *Pineto-Quercetum* Kozłowska 1925 — bór mieszany sosnowo-dębowy.

Podzespół: *P.-Q. serratuletosum* Mat. 1955.

Klasa: *Querceto-Fagetea* Br.-Bl. — Tx. 1943.

Rząd: *Fagetalia silvaticae* Pawłowski 1928.

Związek: *Fraxino-Carpinion* Tx. 1936.

3) Zespół: *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tx. 1936.

a) Podzespół: *Q.-C. typicum* Tx. (1930) 1937.

b) Podzespół: *Q.-C. corydaletosum* (Issler 1926) Tx. 1937.

c) Podzespół: *Q.-C. stachyetosum silvaticae* Tx. (1930) 1937.

Klasa: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. 1943.

Rząd: *Alnetalia glutinosae* Vlieger 1937.

Związek: *Alnion glutinosae* (Malc. 1929) Meijer Dres 1936.

4) Zespół: *Cariceto elongatae-Alnetum* Koch 1926 — ols.

Podzespół: *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae* (Tx. Bodeux 1955) em. Mat. 1958.

Klasa: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Tx. 1937) Br.-Bl. - Tx. 1943.

Rząd: *Caricetalia fuscae* Koch 1928.

Związek: *Caricion fuscae* Koch 1926.

1. Zespół *Querceto-Piceetum* — bór mieszany wilgotny

a. Fizjonomia i struktura zespołu. Zbiorowisko reprezentuje las dębowo-sosnowy lub sosnowo dębowy w wieku około 125 lat z domieszką graba, brzozy omszonej i brodawkowatej o ogólnym zwarcie do 50%. Zajmuje ono tylko powierzchnię nie przekraczającą 0,5 ha. Z dębów występuje tak *Quercus robur*, jak i *Q. sessilis*; ten ostatni gatunek trzyma się raczej lokalnych niewielkich wzniesień. Drzewa omawianego zbiorowiska są najniższe w rezerwacie. Sosna osiąga 20—30 m wys. (średnio 22 m). Jest ona wyższa i bardziej dorodna na miejscach nieco wzniesionych. Na podmokłych — jest zbieżysta i gałęzista. Jej roczny przyrost grubości wynosi średnio około 2,1 mm (tab. 3). Podobnie zachowują się dęby. Wysokość ich waha się od 20 do 25 m u dębu szypułkowego i od 22 do 28 m u dębu bezszypułkowego. Średnia wysokość pierwszego gatunku wynosi około 23 m, a drugiego — 24 m. Na omawianym siedlisku wykazuje duże różnice morfologiczne szczególnie dąb szypułkowy. W miejscach graniczących z olsem nie osiąga on wysokości 20 m i jest gałęzisty. Na miejscach nieco tylko wyższych jest

gonny i skutecznie konkuruje dorodnością z dębem bezszypułkowym (ten ostatni nigdy nie rośnie w pobliżu siedlisk olsowych jak dąb szypułkowy, nawet w przypadku silniejszego zakwaszenia gleby). Przyrost roczny grubości wynosi u dębu szypułkowego średnio 1,9 mm; u dębu bezszypułkowego — 1,7 mm. Brzoza omszona i grab osiągają wysokość do 15 m (średnio około 10 m). Zespół wilgotnego boru mieszanego charakteryzuje ponadto zwarcie podszycia do 40%, dość duże zwarcie runa (do 90%) i najwyższe w tym zbiorowisku zwarcie mchów (do 30%).

b. Stosunki fitosocjologiczne. Bór mieszany sosnowo-dębowy reprezentowany jest przez 2 zdjęcia (nr 1, 2). Występują w nim 63 gatunki roślin. Wśród nich rośnie jeden gatunek charakterystyczny zespołu (*Lycopodium annotinum*) o zwarcu około 10%, jeden gatunek charakterystyczny związku *Vaccinio-Piceion* (*Dicranum undulatum*), cztery gatunki charakterystyczne rzędu *Vaccinio-Piceetalia* (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Melampyrum pratense* i *Dryopteris austriaca*) oraz 16 gatunków charakterystycznych klasy *Vaccinio-Piceetea*. Wśród nich największe zwarcie osiągają: *Entodon Schreberi*, *Pteridium aquilinum*, *Betula verrucosa*, *Trientalis europaea* i *Betula pubescens*. Z gatunków towarzyszących na podkreślenie zasługuje dość częste występowanie następujących roślin: *Molinia coerulea*, *Calluna vulgaris*, *Polytrichum commune*, *Hylocomnium splendens*, *Pinus silvestris*, *Quercus sessilis*, *Q. robur*, *Luzula pilosa*, *Frangula alnus*, *Carpinus betulus* b, *Carex digitata*, *Corylus avellana* i *Anemone nemorosa*.

c. Badania glebowe. Zespół wilgotnego boru mieszanego wykształca się blisko olsów na terenie płaskim, nie zalewanym wodami powierzchniowymi, przy poziomie wód gruntowych do 170 cm (od 30 do 170 cm). Towarzyszą mu gleby biellicowe wytworzone z piasków luźnych, rzadziej z piasków słabo gliniastych. Skałę macierzystą podłoża tworzy również piasek luźny, rzadziej słabo gliniasty. Charakterystyczny profil glebowy podają ze zdjęcia 2 (oznaczeń poziomów genetycznych w profilu dokonano częściowo wg Hartmanna 11):

A₀^s 0—1 cm ściółka liściasto-iglasta.

A₀^f 1—9 cm warstwa brunatnej butwiny, silnie przerosniętej korzeniami roślin.

A₀^h 9—10 cm warstwa humifikacyjna w postaci ciemnobrunatnej, nieco wilgotnej masy.

A₁GT 10—28 cm piasek luźny, jasnoszary, słabo wilgotny.

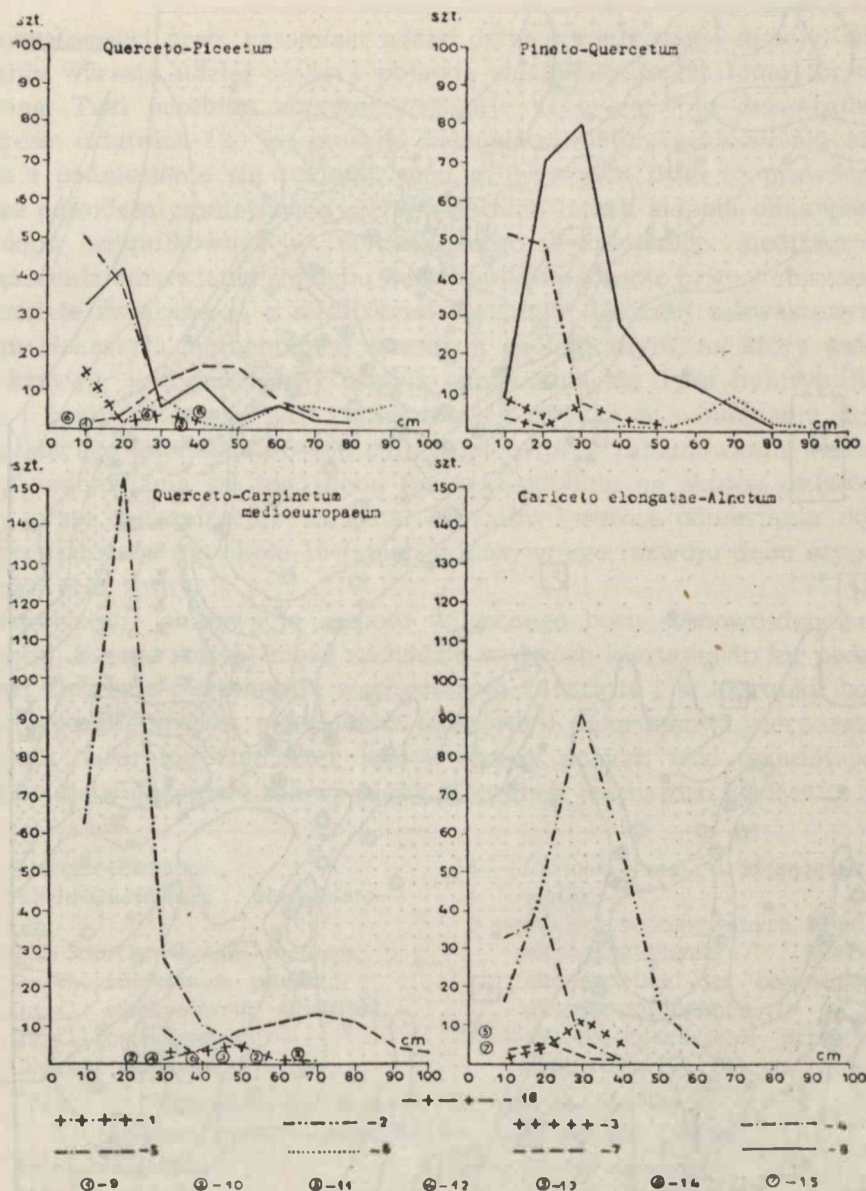
BGT 28—80 cm piasek luźny, szarozółty z szarymi naciekami próchnicznymi i żółtymi plamami. Górne części warstwy są słabo wilgotne, dolne — mokre. Całość przetkana jest gęsto korzeniami drzew.

CGT 80—250 cm piasek słabo gliniasty, szarozółty, mokry.

Gleby omawianego zespołu mają małą lepkość i dość duże uwilgotnienie, zbliżone do stopnia uwilgotnienia gleb grądów wilgotnych; są one jednak najbardziej zakwaszone na terenie rezerwatu. Odczyn górnych warstw gleby wynosi około $\text{pH} = 4,0$, a w niższych nie przekracza 5,0. W tych warunkach tworzy się butwina, która osiąga miejscami 20 cm miąższości. Badania mikroskopowe (Hartmann 11) próbek próchnicznych wykazują, iż butwina jest przerośnięta grzybnią i nie wykazuje śladów działalności organizmów zwierzęcych. Ma ona zabarwienie brunatne i zawiera zbutwiałe szczątki roślin o zabarwieniu jasnobrunatnym. Ziańska struktura warstwy próchnicznej A_1 rozpada się na drobne cząstki kwarcowo-próchniczne i wolne duże ziarna kwarcu, pozbawione próchnicy bezpostaciowej.

d. Spostrzeżenia fenologiczne dokonywane w zbiorowisku pozwoliły na wykazanie różnic zwłaszcza na początku przedwiosnia i wiosna (Szafer 34). Okazuje się, że początek wegetacji u wszystkich niemal gatunków, a zwłaszcza u drzew, krzewów, borówki czernicy i innych, opóźnia się od 3 do 5 dni w stosunku do tych samych gatunków z zespołu *Pineto-Quercetum*. Różnice te zaznaczają się nawet w stosunku do zespołu *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*; są one jednak znacznie mniejsze i wynoszą najwyżej 3 dni. Z podobnym opóźnieniem zaczyna się zakwitanie oraz dojrzewanie owoców i nasion. Stwierdzić to można zwłaszcza w stosunku do *Vaccinium myrtillus*, *Anemone nemorosa*, *Carex digitata* i *Luzula pilosa*. W omawianym zbiorowisku nie zaznaczają się wyraźnie przez cały okres wegetacyjny barwne aspekty zakwitania roślin.

e. Pomiary dendrometryczne i dynamika zespołu. Krzywa pomiarów pierśnicy i liczby drzew w różnych klasach grubości wykazuje duży udział drzew o pierśnicy 30—60 cm i 10—20 cm (ryc. 3). Wskazuje to na istnienie w okresie rozwoju obecnego drzewostanu dwóch okresów silnego odmładzania się drzew. Pierwsze intensywne odmładzanie zachodziło około 40—80 lat temu (pierśnica 30—60 cm), drugie około 25 lat temu i trwa do chwili obecnej. Dwa okresy odnawiania drzew musiały iść w parze z dwoma okresami większych zniszczeń drzewostanu starszego (wyrąb, wykroty) ewentualnie mniejszych wypasów. Pierwsze takie zniszczenie miało miejsce około 90 lat temu, drugie około 40 lat temu. Załączony wykres (ryc. 3) odzwierciedla również duże różnice w składzie drzewostanów na przestrzeni 120 lat. W pierwszym okresie (około 80—120 lat temu) drzewostan na badanym płacie tworzył las sosnowo-dębowy. Następnie zwiększył się udział w drzewostanie dębu szypułkowego, a później dębu bezszypułkowego na niekorzyść sosny (wiek 40—80 lat wstecz — pierśnica 30—60 cm). Po drugiej zwyżce w odnawianiu drzew głównymi składnikami drzewostanu stają się dąb

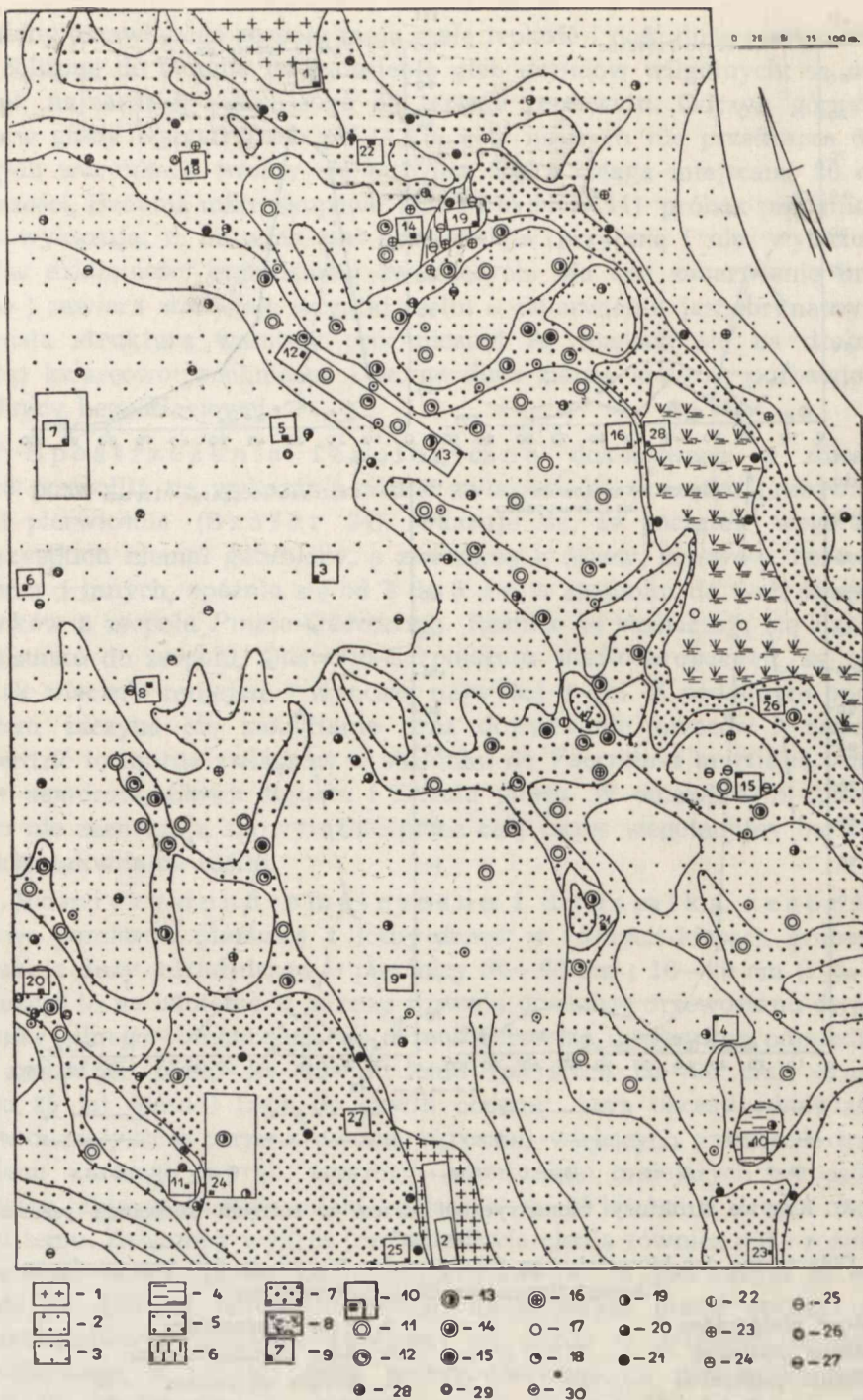


Ryc. 3. Krzywe struktury biometrycznej drzew w różnych zespołach rezerwatu „Bachus”

Diagramme der biometrischen Struktur der Bäume in den verschiedenen Assoziationen des Bachus-Reservates

1. *Acer platanoides*
2. *Alnus glutinosa*
3. *Betula pubescens*
4. *Carpinus betulus*
5. *Fraxinus excelsior*
6. *Pinus silvestris*
7. *Quercus robur*
8. *Quercus sessilis*

9. *Acer platanoides*
10. *Acer pseudoplatanus*
11. *Betula verrucosa*
12. *Malus silvestris*
13. *Padus avium*
14. *Populus tremula*
15. *Sorbus aucuparia*
16. *Populus tremula*



Ryc. 4. Rozmieszczenie zespołów, drzew, roślin rzadkich i miejsca wykonywanych zdjęć fitosocjologicznych w rezerwacie „Bachus”.

Dislozierung der Assoziationen, Bäume, seltener Pflanzen und phytosoziologischen Aufnahmen im „Bachus“-Reservat

bezszypułkowy i grab, natomiast udział dębu szypułkowego maleje. Nieznacznie wzrasta udział sosny i pojawia się (około 30 lat temu) brzoza omszona. Taki przebieg krzywej wskazuje, iż w rozwoju drzewostanu w okresie ostatnich 120 lat musiało nastąpić silniejsze zakwaszenie siedliska i podniesienie się poziomu wód gruntowych. Było to prawdopodobnie powodem zmniejszenia się w ostatnich latach stopnia odnawiania się dębu szypułkowego — wymagającego żyzniejszego siedliska — i zwiększenia odnawiania się dębu bezszypułkowego oraz brzozy omszonej. Gatunki te związane są z siedliskami ubogimi i bardziej zakwaszonymi. Innym ciekawym momentem o znaczeniu ekologicznym, na który wskazuje krzywa, jest gwałtowny spadek odnawiania się dębu bezszypułkowego i sosny w czasie, gdy zaznaczała się zwyżka w odnawianiu dębu szypułkowego (piersnica 50—60 cm). Dopiero przy zahamowaniu wzrostu stopnia odnawiania się tego dębu (prawdopodobnie na skutek osuszenia gleby przez transpirację) zaczyna się silny wzrost odnawiania dębu bezszypułkowego (po około 15 latach intensywnego rozwoju dębu szypułkowego) oraz sosny.

Współczesne obserwacje zespołu wilgotnego boru sosnowo-dębowego wskazują, iż jego rozwój może zachodzić w dwóch kierunkach: ku podzespołowi *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae* i w kierunku boru bagiennego (*Betuletum pubescentis ledetosum*). Kierunkowi pierwszemu sprzyjają naturalny charakter lasu i wyższy poziom wód gruntowych, umożliwiające okresowe zalewy gleby. Kierunek ten bardzo korzystny dla

- 1 — *Querceto-Piceetum*,
- 2 — *Pineto-Quercetum serratuletosum*.
- 3 — *Querceto-Carpinetum typicum*,
- 4 — *Qu.-C. caricetosum pilosae*,
- 5 — *Qu.-C. stachyetosum silvaticae*,
- 6 — *Qu.-C. corydaletosum*,
- 7 — *Cariceto elongatae-Alnetum*,

- 8 — *Caricion fuscae* i *Magnocaricion elatae*,
- 9 — miejsca wykonywanych zdjęć fitosocjologicznych. Untersuchungsstellen der phytosociologischen Aufnahmen,
- 10 — Poletka pomiarowe drzew — Messfelder der Bäume.

Skupienia drzew rzadszych, wiek 40—200 lat:

Ansammlungen seltener Bäume, Alter 40—200 Jahren:

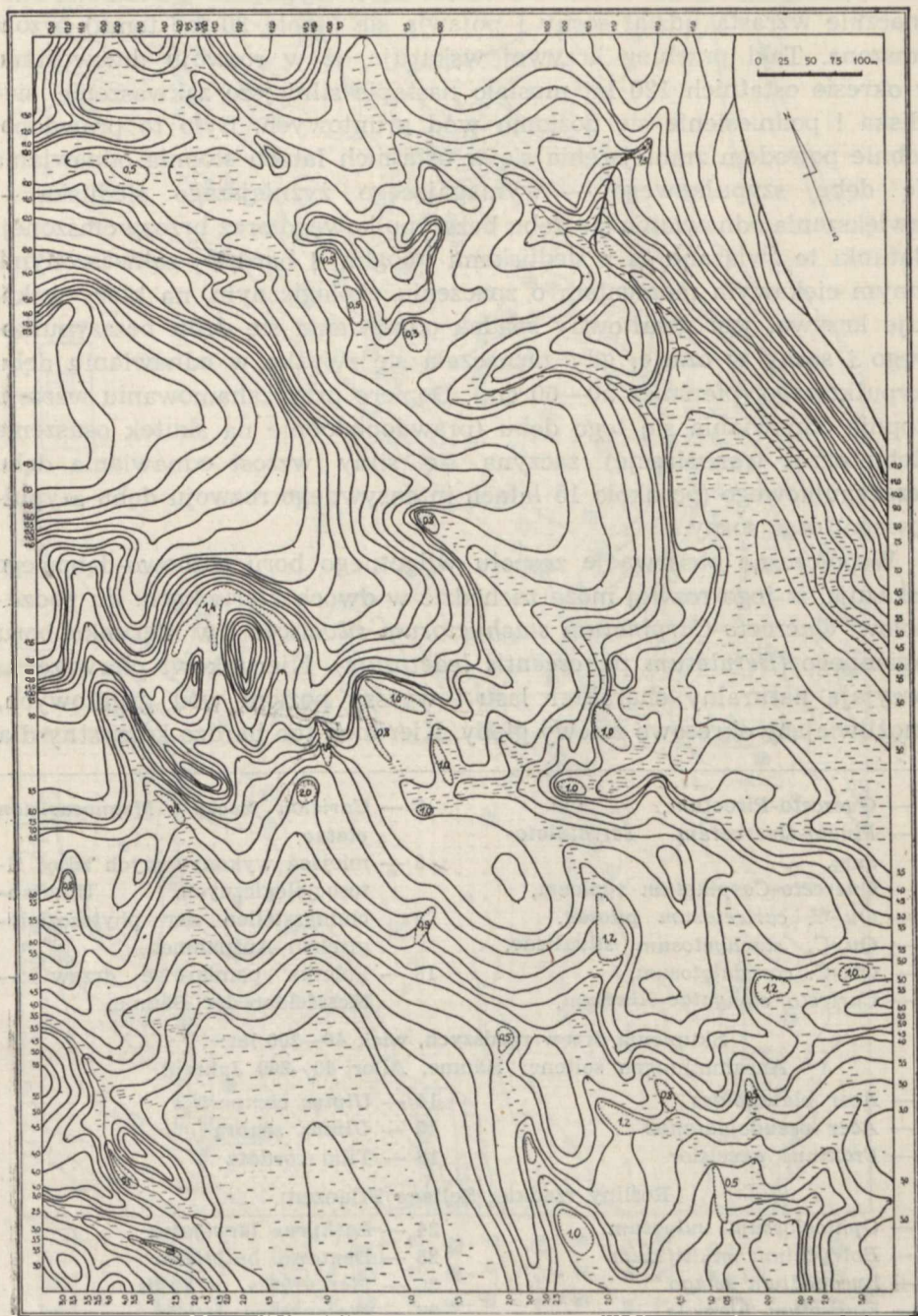
- 11 — *Acer platanoides*
- 12 — *Acer pseudoplatanus*
- 13 — *Fraxinus excelsior*

- 14 — *Ulmus campestris*
- 15 — *Ulmus scabra*
- 16 — *Tilia cordata*

Rośliny rzadkie: Seltene Pflanzen;

- 17 — *Ophioglossum vulgatum*
- 18 — *Botrychium multifidum*
- 19 — *Lycopodium selago*
- 20 — *Equisetum hiemale*
- 21 — *Veratrum Lobelianum*
- 22 — *Alliaria officinalis*
- 23 — *Corydalis cava*

- 24 — *Lathyrus laevigatus*
- 25 — *Dentaria bulbifera*
- 26 — *Mercurialis perennis*
- 27 — *Platanthera bifolia*
- 28 — *Platanthera chlorantha*
- 29 — *Aquilegia vulgaris*
- 30 — *Lathraea squamaria*



Ryc. 5. Hipsometria rezerwatu „Bachus”
Hypsometrie des „Bachus”-Rezervates

gospodarki leśnej, zaznacza się obecnie niemal na całym terenie rezerwatu. Zubożenie siedliska wilgotnego boru mieszanego przez wyrąb drzew, grabienie ściółki i sadzenie sosny połączone z zahamowaniem ruchu wód powierzchniowych w najbliższym otoczeniu (np. robienie nasypów dla przejścia) powoduje szybko postępujące wymywanie gleby i jej zakwaszenie oraz prowadzi do powstania boru bagiennego. Takie zjawisko zachodziło do niedawna obok rezerwatu w oddz. 59, gdzie wśród skarłających dębów pojawiały się płaty runa z następującymi roślinami borów bagiennych: *Vaccinium uliginosum*, *Carex fusca*, *Sphagnum rubellum* i *Eriophorum vaginatum*. Oddział ten projektowano włączyć do rezerwatu, niestety jesienią 1958 r. został wyeksploatowany. Dwa zubożałe w gatunki roślin zdjęcia z tego terenu (nr 25 i 26) weszły w skład poprzedniej mojej pracy (9).

Na terenie rezerwatu spotykamy się ze stosunkowo rzadkim zjawiskiem występowania w *Querceto-Piceetum* mniej dorodnych dębów bezszypułkowych. Wypadki takie zaobserwowałem na Lubelszczyźnie tylko w pobliżu miejsc gromadnego występowania dębu bezszypułkowego na suchych wzgórzach piaszczystych.

f. Rozmieszczenie. Zbiorowisko wykształciło się w SW części oddz. 46b oraz 35a. W innych małych płatach jest silnie zniekształcone. We wspomnianej przeze mnie już pracy (Fijałkowski 9) oznaczyłem go jako bór świeży BSW. Dotychczas zespół ten nie był podawany z woj. lubelskiego mimo, że jest on na tym obszarze dość rozpowszechniony, szczególnie w Kotlinie Sandomierskiej, na Roztoczu oraz w mniejszym stopniu na Polesiu i Podlasiu Lubelskim. W Białowieskim Parku Narodowym *Querceto-Piceetum* opisali A. Matuszkiewicz (20) i W. Matuszkiewicz (22). Z Niemiec opisuje go Tüxen (37) jako *Querceto roboris-Betuletum molinietosum*.

2. Zespół *Pineto-Quercetum* — bór mieszany sosnowo-dębowy, podzespół *P.-Q. serratuletosum*.

a. Fizjonomia i struktura podzespołu: Zbiorowisko przedstawia zwarty las, złożony z dębu bezszypułkowego (zwarcie około 80%) i niewielkiej domieszki grabu, sosny rzadziej brzozy brodawkowatej i osiki. Dąb bezszypułkowy osiąga na tym siedlisku maksymalną wysokość 20—30 m (średnio 27 m); jest on bardzo gonny, dobrze oczyszczony. Roczne przyrosty grubości wynoszą średnio 2,0 mm. Odnawianie tego dębu jest dobre, co uwidocznione jest bardzo zróżnicowaną klasą wieku (ryc. 3) i obecnością podrostu.

Sosna jest prawie wszędzie niższa o kilka metrów od dorodnych okazów dębu bezszypułkowego. Bardzo rzadko osiąga wysokość 25 m (średnio 23 m). Roczne przyrosty grubości wynoszą u niej średnio 2,6 mm.

Sosna nie odnawia się w omawianym podzespole zupełnie. Brak w całym rezerwacie (z wyjątkiem miejsc, gdzie jest sadzona) okazów od I do IV klasy wieku. Można stąd wnioskować, że siedlisko w tym zespole tworzy górną granicę jej amplitudy ekologicznej (Fijałkowski 9, 10). Rosnące obecnie sosny mają jednak wyjątkowo gonne i bardzo dobrze oczyszczone strzały oraz wysoko osadzoną dość szeroką koronę. Jej walory użytkowe muszą być więc bardzo duże. Grab osiąga wysokość 15 m (średnio 13 m); jest on gałęzisty i występuje tylko na miejscach nieco wilgotniejszych tworząc (rzadkie) drugie piętro drzew. Odnawia się dość dobrze. Brzoza brodawkowata występuje tylko pojedynczo. Podobnie jak sosna nie odnawia się ona prawie zupełnie w tym zespole, mimo że pojedyncze drzewa tego gatunku wskazywałyby raczej na dobre dla niej siedlisko. Jest ona dość wysoka (do 25 m), dobrze oczyszczona, ma prostą strzałę i wąską koronę. Osika rośnie również pojedynczo, w miejscach nieco wilgotniejszych. Jej korony są nisko osadzone i stosunkowo szerokie. Strzałę tworzy krótką (do 20 m), często pokrzywioną.

Zespół boru mieszanego charakteryzuje stosunkowo małe zwarcie koron drzew. W płatach mało zniszczonych nie przekracza ono 80%. Podobnie niskie — mimo dobrych stosunków świetlnych — jest zwarcie podszycia. W płatach najmniej zniszczonych nie przekracza ono 30% i wynosi zwykle 20% (zdj. 3, 5, 8), a nawet 10% (zdj. 6). Większe zwarcie podszycia (70—80%) ma miejsce tylko w płatach leżących stosunkowo blisko poziomu wód gruntowych (zdj. 4 i 9) i jednocześnie mających silnie prześwietlone korony drzew (30% zwarcia w zdj. 4 i 70% w zdj. 9). Najniższe w rezerwacie jest również zwarcie runa. Waha się ono od 20 do 70% (średnio 47%). Mchy występują nielicznie i nigdy nie osiągają 5% zwarcia.

b. Stosunki fitosocjologiczne. Zespół reprezenowany jest przez 7 zdjęć geobotanicznych (nr 3—9), w których występuje 110 gatunków. Wśród nich rosną 3 gatunki charakterystyczne zespołu (*Veronica officinalis*, *Hieracium Lanichenalii*, *H. umbellatum*), dwa gatunki — rosnące pojedynczo — wyróżniające podzespół P.-Q. *berberidetosum* (*Campanula rotundifolia* i *Festuca rubra*), oraz 3 gat. wyróżniające podzespół P.-Q. *serratuletosum* (*Serratula tinctoria*, *Aquilegia vulgaris* i *Cytisus nigricans*). Ze związku *Vaccinio-Piceion* rośnie tylko *Dicranum scoparium* (zdj. 5). Z gatunków charakterystycznych rzędu *Vaccinio-Piceetalia* znalazły się 2 gatunki: *Vaccinium myrtillus* i *Melampyrum pratense*. Znacznie więcej jest gatunków charakterystycznych rzędu *Quercetalia pubescentis*: *Lathyrus niger*, *Digitalis grandiflora*, *Polygonatum odoratum*, *Calamintha vulgaris*, *Campanula persicifolia* i *Melittis melissophyllum*. Udział tych gatunków mógłby upoważnić do zaliczenia omawianego zbiorowiska również do zespołu *Querceto-Potentilletum albae*, wyróżnionego i opisa-

nego przez A. Matuszkiewicz (20). Ponieważ jednak zaznacza się w nim przewaga gatunków charakterystycznych zespołu *Pineto-Quercetum* i innych — wyższych — jednostek fitosocjologicznych (razem 14 gatunków w stosunku do 7 gatunków z *Quercetalia pubescentis*) i gatunki te mają dużą stałość oraz pokrycie (do 20% u *Vaccinium myrtillus*) — trafność określenia fitosocjologicznego tego zbiorowiska nie budzi zastrzeżeń. Również siedlisko (gleba brunatna i skrytobielicowa wytworzona z piasków luźnych i słabo gliniastych oraz przepuszczalne podłoże) charakterystyczne jest dla borów mieszanych sosnowo-dębowych.

Z roślin charakterystycznych klasy *Vaccinio-Piceetea* występuje 15 gatunków. Wśród nich większą stałość (III—V) i zwarcie wykazują: *Betula verrucosa*, *Pteridium aquilinum*, *Hierochloë australis*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea* i *Sorbus aucuparia*. W podzespole P.-Q. *serratuletosum* zaznacza się duża domieszka gatunków z klasy *Querceto-Fagetæ* (*Melampyrum nemorosum*, *Carex digitata*, *Corylus avellana*, *Melica nutans*, *Evonymus verrucosa*, *Lathyrus vernus*) i z rzędu *Fagetalia silvaticæ* (*Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum*, *Hepatica nobilis*, *Viola silvestris*, *Phyteuma spicatum*, *Milium effusum*, *Pulmonaria obscura*, *Polygonatum multiflorum*, *Asperula odorata*, *Asarum europaeum*, *Aegopodium podagraria*, *Acer platanoides* b, c, i kilka innych rosnących pojedynczo). Wskazują one na łączność tego zespołu z *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*.

c) **Badania glebowe.** Zespół boru mieszanego sosnowo-dębowego wykształca się w najsuchszych miejscach rezerwatu — na wzniesieniach połogich i spadzistych nie przekraczających zwykle 15° nachylenia. Wzniesienia osiągają 4,5 m wysokości względnej w stosunku do najniższej warstwy leżącej w odległości 50 m. Towarzyszą mu gleby brunatne i skrytobielicowe, wytworzone z piasków luźnych i słabo gliniastych. Z podobnych utworów zbudowane jest i podłoże. Stwarza to dla zespołu siedlisko przepuszczalne i ciepłe. Charakterystyczny profil glebowy (reprezentujący siedlisko stosunkowo najwilgotniejsze) przedstawia zdj. 7:

Ao 0—5,5 cm warstwa ściółki przerośnięta korzeniami roślin i nie dająca się łatwo oddzielić od gleby. Pod nią ślady moderu i mullu próchnicznego.

A, 0,5—4,5 cm piasek gliniasty lekki, suchy, szarobrunatny z zawartością próchnicy o charakterze mullu i próchnicy koloidalnej.

A/C 4,5—80 cm piasek gliniasty, żółty, suchy, o strukturze drobnoziarnistej, w górnej części nieco szary, przechodzący stopniowo w warstwę glinki lekkiej, o zabarwieniu pomarańczowożółtym.

C 80—300 cm glina lekka o zabarwieniu żółtawym, sucha, przy 3 m słabo wilgotna, z niewielką domieszką łu i odłamków kredy.

Poziom wód gruntowych w borze mieszanym waha się w granicach od 150 cm (zdj. 9) do 850 cm (zdj. 7) i wynosi średnio 443 cm. Najniższy

poziom wód gruntowych waha się w granicach od 250 do 950 cm, średnio 526 cm. Miąższość poziomu próchniczno-akumulacyjnego (A_0 i A_1) jest — w stosunku do innych zespołów — najniższa. Miąższość próchnicy i ściółki (A_0) waha się od 0 (zdj. 3) do 2 cm (zdj. 9), średnio 0,9 cm. Miąższość poziomu próchniczego (A) waha się od 3 cm (zdj. 4) do 15 cm (zdj. 3), średnio 7,4 cm. Najmniejszą zawartość próchnicy w zespole *Pineto-Quercetum* wykazują również badania chemiczne. W 6 próbkach wahała się ona od 1,66% (zdj. 6) do 3,1% (zdj. 4), wynosząc średnio 2,18%. Na głębokości 40—45 cm występują tylko ślady próchnicy: 0,001 i 0,003%. Badania mikroskopowe próbek próchnicznych wykazały duże przerośnięcie gleby grzybnią, które sprawia, że mineralno-próchniczne cząsteczek glebowe nie rozpadają się zbyt łatwo w pojedyncze ziarna kwarcu. Poza grzybnią stwierdzono w niektórych próbach ślady żeru stawonogów. Nie stwierdzono próchnicy dżdżownicowej. Gleba ma strukturę drobno-ziarnistą. Oprócz skupień próchniczno-kwarcowych występują dość licznie wolne duże ziarna kwarcu; te jednak pokrywa w znacznej części jasnobrunatna próchnica bezpostaciowa. Stwierdzono również pojedynczo występujące kolonie cyst pierwotniaków.

Zawartość węgla w profilu do głębokości 2 m nie przekracza 1%. W niższych warstwach jest ona większa. Tak np. w zdj. 7 stwierdzono na głębokości 3 m w zwietrzałych marglach 20% $CaCO_3$. Odczyn gleby jest nieco wyższy niż w zespole *Querceto-Piceetum*, niższy natomiast niż w innych zbiorowiskach. W warstwie wierzchniej (3—5 cm) wynosi on od $pH = 4,0$ do $5,0$, średnio $4,6$; na głębokości 40—45 cm (poziom iluwalny) waha się od $pH = 5,0$ do $6,0$, średnio $5,3$. Głębsze warstwy profilu glebowego wykazują w zasadzie zwykłą odczynu do $pH = 8,0$ w miejscach, gdzie natrafiono na płycej zalegające podłoże marglowe.

d. Spostrzeżenia fenologiczne. W zespole *Pineto-Quercetum* rozwój gatunków występujących i w innych zespołach zaczyna się najwcześniej. Zaznacza się to szczególnie u drzew, krzewów oraz następujących gatunków runa: *Vaccinium myrtillus*, *Hierohloë australis*, *Anemone memorosa*, *Pulmonaria obscura*, *Luzula pilosa*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Stellaria holostea*, *Carex digitata* i *Hepatica nobilis*. U roślin tych obserwuje się wcześniejsze o kilka dni (około 5) zakwitanie niż w *Querceto-Piceetum* i *Querceto-Carpinetum medio-europaeum*. Również wcześniej zaczyna się u tych roślin dojrzewanie nasion i ich opadanie. Składa się na to głównie większy stopień nasłonecznienia na lokalnych skłonach i mniejsza warstwa izolacyjna próchnicy. Wcześniejsze przekwitanie i dojrzewanie nasion wzmagane jest nadto większą suchością wierzchnich warstw profilu glebowego. Okres trwania poszczególnych pojavów fenologicznych uwidacznia ryc. 6b. Wynika z niej, że w omawianym zbiorowisku zaznaczają się głównie 3 aspekty

zakwitania roślin. Pierwszy — przedwiośnia — (dość zwartej bieli) tworzy w okresie od 22.IV. do 15.V. zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), do którego dołączają się niedługo: *Hierochloë australis*, *Carex digitata*, i *Luzula pilosa*. Ponieważ rośliny te nie mają kwiatów okazałych, główny aspekt tworzy *Anemone nemorosa*. Drugi aspekt — wiosenny — tworzy szereg roślin o małym zwarcu: *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella* i *Stellaria holostea* (okres od 20.V do 10.VI.). W tym czasie również przeważają rośliny o kolorze białym. Na trzeci aspekt — letni — mniej okazały i barwny, składa się zakwitanie głównie *Melampyrum nemorosum* i *Galium Schultesi* (20.V. do 15.VII.).

e. Pomiary dendrometryczne i dynamika zespołu. W zbiorowisku podstawową rolę odgrywa dąb bezszypułkowy o pierśnicy 20—40 cm (wiek 30—60 lat). Okazy młodsze tego gatunku drzewa występują nielicznie. Nieznaczny udział w zespole ma sosna o pierśnicy powyżej 40 cm i osika o pierśnicy 30 cm. Klon i grab reprezentowane są przez okazy o średnicy około 20 cm. Na podstawie przebiegu krzywej na wykresie można z dużym stopniem prawdopodobieństwa wysnuć następujące wnioski. Przed około 130 latami drzewostan na badanym płacie składał się jeszcze z lasu sosnowo-dębowego, nie zniszczonego gospodarką człowieka. W okresie 80—130 lat wstecz miała miejsce eksploatacja przerębowa, co objawiło się wzrostem ilości drzew w tym czasie. W początkowym stadium odnawiania się drzew przewagę uzyskiwała sosna nad dębem bezszypułkowym. Później (około 120 lat wstecz) odnawianie się jej spada, następnie zanika zupełnie. Jednocześnie dalszą zwyżkę w odnawianiu uzyskuje dąb bezszypułkowy. Zahamowanie odnawiania się sosny wiązało się prawdopodobnie ze zbyt silnym ocienieniem i osuszeniem wierzchnich — piaszczystych warstw gleby transpiracją dębu bezszypułkowego. Przed około 65 latami las uległ prawdopodobnie silniejszemu przerębowi. Od tego bowiem czasu zaznacza się bardzo silny odrost grabu i dalszy wzrost odnawiania się dębu bezszypułkowego. Od około 30 lat, zbiorowisko przybiera charakter równowagi biologicznej, co objawia się spadkiem odnawiania się drzew. Przebieg krzywej — jeśli chodzi o okresy odnawiania się drzew — jest bardzo zbliżony do przebiegu krzywej w zespole *Querceto-Piceetum*. Istotną różnicą jest jednak to, że drzewostan zespołu *Querceto-Piceetum* był dwukrotnie niszczone (około 90 i 30 lat wstecz), podczas gdy drzewostan *Pineto-Quercetum* w tym samym okresie tylko raz przed około 80 latami. Jego krzywa przypomina prawie wszystkie wykresy Paczoskiego (29) z lasów Białowieży, charakteryzujące się stopniową — aczkolwiek nieregularną — zwyżką odnawiania, a następnie jego stopniowym spadkiem, wskazującym na kształtowanie się równowagi biologicznej.

Zespół boru mieszanego jest zbiorowiskiem stosunkowo słabo zróżnicowanym i względnie ustabilizowanym. Trudno jest więc wskazać jego dynamikę. Porównując jednak siedliska tego zespołu, szczególnie zaś stosunki glebowe i fizjograficzne, z siedliskiem innych zbiorowisk, w różnym stopniu zniszczonych w obrębie lasów leśn. Sawin, należy przypuszczać, że wycięcie lub silne przecięcie dębów bezszypułkowych, ewentualnie obsadzenie wylesionych terenów sosną — doprowadzi do degradacji gleby i osiedlenia się gatunków z zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Dalsze niszczenie siedliska może doprowadzić do powstania zbiorowisk z rzędu *Corynephoretalia* i *Calluno-Ulicetalia*, a nawet do powstania wydym piaszczystych. Wszystkie bowiem przedstawione tu zbiorowiska — nie wyłączając wydmych — zdołały już wykształcić się na wcześniej wylesionych płatach leśnych omawianego leśnictwa. Jakikolwiek zakłócenie składu w drzewostanie zespołu *Pineto-Quercetum* prowadzi więc do daleko idących przemian, niekorzystnych dla gospodarki leśnej.

f. Rozmieszczenie. Zbiorowisko boru mieszanego sosnowo-dębowego opisane zostało przeze mnie z terenu rezerwatu „Bachus” już w poprzedniej pracy (9). Z okolic Puław i Lublina opisuje je również Matuszkiewicz A. (19, 21) jako *Querceto-Betuletum serratule-tosum*. Na obszarze Lubelszczyzny zespół ten jest stosunkowo rzadki. Najczęściej występuje małymi fragmentami w okolicach Chełma, Kraśnika, w Kotlinie Chodelskiej, rzadziej na Roztoczu i w Kotlinie Sandomierskiej. Na pozostałych obszarach wojew. lubelskiego nie występuje w ogóle, lub jest bardzo zniekształcony gospodarką człowieka. Poza Lubelszczyznę opisany jest on z Jury Krakowskiej (Medwecka-Kornaś 25) pod nazwą *Quercetum medioeuropaeum*; z Gór Świętokrzyskich (Dziubałkowski 6, 7); ze Szczelny (Niedziałkowski 27); z Wielkopolskiego Parku Narodowego (Piotrowska 31) jako *Periclymeno-Quercetum*; z Białowieży (Paczoski 29) jako *Pineto-Carpinetum*.

3. Zespół *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* — grond

Na badanym terenie daje się wyraźnie stwierdzić zróżnicowanie gruntu na dwie grupy. W skład pierwszej wchodzi podzespół typowy *Querceto-Carpinetum typicum* i podzespół *Q.-C. caricetosum pilosae*, zaś w skład drugiej grupy wchodzi dwa podzespoły: *Q.-C. stachyetosum silvaticae* i *Q.-C. corydaletosum*. Tworzą one grond wilgotny lub niski. Obydwie grupy grondów omówię oddzielnie.

Podzespół — *Querceto-Carpinetum typicum*

a. Fizjonomia i struktura podzespołu. Zbiorowisko reprezentowane jest przez 7 zdjęć (10—16). Tworzy je zwarty las, złożony z dębu szypułkowego (*Quercus robur*) i znacznej domieszki grabu,

rzadziej sosny, osiki, brzozy brodawkowatej i klonu. Dąb szypułkowy osiąga w tym podzespole maksymalną wysokość (20—35 m), średnio około 27 m. Jego przyrosty grubości osiągają średnio około 2,4 mm. Tworzy zwykle gonne strzały, aczkolwiek ma dość szerokie korony. Ze względu na duże zwarcie koron drzew odnawia się słabo. Zwarcie tego gatunku drzewa waha się od 30 do 70% i wynosi średnio 47%. Grab, podobnie jak dąb szypułkowy, osiąga również optimum swojego rozwoju w gronzie typowym. Udział jego w drzewostanie wynosi od 10 do 50%, średnio 24%. Wysokość okazów dorosłych waha się od 10 do 25 m, średnio około 12 m. Odnawia się szczególnie obficie w miejscach mniejszego zwarcia koron drzew po przecięciu drzewostanów. Sosna tworzy około 5% całego drzewostanu. Wystąpiła tylko w jednym zdjęciu (nr 10); jest dość gonna, dobrze oczyszczona, ma jednak szeroką koronę. Nie odnawia się zupełnie. Wszystkie sosny w tym podzespole mają powyżej 50 cm pierśnicy; ich przyrost grubości waha się w granicach 1—6 mm i wynosi średnio około 3,2 mm. Występowanie sosny w gronzie typowym wiąże się prawie wszędzie z lokalnymi wzniesieniami. Osika osiąga ogólne zwarcie około 5%. Jest dość gonna, osiąga wysokość 20—30 m, średnio 25 m. Odnawia się słabo. Klon jest bardzo częstym składnikiem gronu typowego i występuje w większej części wykonywanych zdjęć geobotanicznych. Jego udział w drzewostanie wynosi około 10%. Jest dość gonny, osiąga 25—30 m wysokości i 50 cm średnicy; odnawia się bardzo łatwo. Szczególnie licznie rośnie w formie kilkuletnich drzewek. Brzoza brodawkowata rośnie tylko pojedynczo i źle się odnawia. Jest gonna, osiąga 25 m wysokości i około 40 cm średnicy. Inne gatunki drzew (*Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*) rosną pojedynczo na lokalnych obniżeniach terenu i wykazują stosunkowo niską dorodność.

Zespół gronu typowego charakteryzuje się największym zwarcie drzew spośród wszystkich zbiorowisk rezerwatu. Wynosi ono prawie zawsze ponad 90% i dlatego pod jego koronami panuje niejednokrotnie półmrok. Z tego powodu zwarcie podszycia jest tu najniższe i nigdy nie przekracza 20%. Tylko w płatach zniszczonych (nr 16) wynosi ono 70%. Średnie zwarcie podszycia w płatach mało zniszczonych wynosi około 6% (licząc „+” jako 5% i „x” jako 2%). Również niskim zwarcie cechuje się runo. Wynosi ono od 20% (zdj. 16) do 80% (zdj. 10), średnio — 59%. Warstwa mchów jest bardzo uboga w gatunki; jej zwarcie wynosi wszędzie poniżej 5% i tylko w zdjęciu 13 osiąga ona 10%.

b. Stosunki fitosocjologiczne. W zespole występuje 114 gatunków roślin. Wśród nich rosną trzy gatunki charakterystyczne zespołu: *Lathraea squamaria*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus* i *Stellaria holostea*; 17 gatunków charakterystycznych związku *Fraxino-Carpinion*; 33 gatunki charakterystyczne rzędu *Fagetalia silvaticae* i 8 gatunków

charakterystycznych klasy *Querceto-Fagetea*. Tak duża liczba gatunków charakterystycznych związku i rzędu, nie budzi zastrzeżeń co do trafności oznaczenia zespołu. Spośród gatunków charakterystycznych związku największą stałość (III—V) i zwarcie wykazują: *Geum urbanum*, *Evonymus europaea*, *Corydalis solida*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Anemone ranunculoides* i *Ficaria verna*. Spośród gatunków charakterystycznych rzędu największą stałość i zwarcie mają następujące: *Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum*, *Asperula odorata*, *Asarum europaeum*, *Aegopodium podagraria*, *Hepatica nobilis*, *Viola silvestris*, *Milium effusum*, *Pulmonaria obscura*, *Polygonatum multiflorum*, *Acer platanoides*, *Moehringia trinervia*, *Isopyrum thalictroides*, *Paris quadrifolia*, *Geranium Robertianum* i *Ranunculus lanuginosus*. W gronzie typowym zaznacza się dość częsty — aczkolwiek o małym zwarcu — udział gatunków z klasy *Vaccinio-Piceetea*: *Polytrichum attenuatum*, *Betula verrucosa*, *Trientalis europaea*, *Viola Riviniana*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Betula pubescens*, *Hieracium murorum*, rzadziej innych roślin. Wskazuje to na słabo zachodzący proces wymywania wierzchnich warstw gleby, zbudowanej z piasków, i tendencję do przechodzenia zbiorowisk gronowych na tym terenie w bory sosnowo-dębowe. W gronzie typowym rezerwatu „Bachus” występuje również jeden gatunek ze związku *Fagion* (*Dentaria bulbifera*). Z gatunków towarzyszących zespołowi grondu typowego największe zwarcie i stałość osiągają następujące: *Quercus robur*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, rzadziej *Veronica chamaedrys*, *Mnium hornum*, *M. cuspidatum*, *Atrichum undulatum*, *Galium vernum*, *Luzula pilosa*, *Mycelis muralis*, *Ajuga reptans*, *Lysimachia nummularia*, *Thuidium tamariscifolium*, *Crepis paludosa*, *Dryopteris spinulosa* i *Athyrium filix-femina*.

c. Badania glebowe. Podzespół *Querceto-Carpinetum typicum* wykształca się na glebach brunatnych, rzadziej skrytobielicowych, wytworzonych z piasków słabo gliniastych i piasków gliniastych lekkich. Skale macierzystą podłoża tworzą również piaski słabo gliniaste, rzadziej piaski luźne oraz warstwy piasków gliniastych, glin lekkich i ilów. Warstwy glin i ilów, zalegające w podłożu, wywierają bardzo korzystny wpływ na rozmieszczenie drzewostanów liściastych i w dużym stopniu zapobiegają silniejszemu wymywaniu luźnej gleby. Omawiane zbiorowisko zajmuje w rezerwacie płaskie obniżenia o wysokości względnej (w stosunku do najniższej warstwy w odległości 50 m) od 0,5 do 2,5 m, średnio 1,4 m. Nachylenie zboczy nie przekracza 5°. Najniższy poziom wody grunтовой kształtował się na głębokości 120—250 cm, średnio 190 cm, zaś najwyższy wahał się od 30 do 100 cm, średnio 66 cm poniżej powierzchni gleby. Miąższość poziomu próchniczno-akumulacyjnego w zespole jest dość duża; grubość warstwy próchnicznej A_0 waha się w granicach od 1 do 4

cm, średnio 2,1 cm. Miąższość poziomu próchniczego jest również stosunkowo wysoka i wynosi od 7 do 56 cm, średnio 23 cm. Podobnie wysokie wartości próchnicy wykazuje analiza chemiczna. Wynosi ona od 2,20 (zdj. 10) do 14,4% (zdj. 16), średnio 6,14%. Znaczne ilości próchnicy stwierdzono również na głębokości 40—45 cm. W najbardziej zasobnych profilach zawartość ta wahała się od 1,2—5,3%. Badania mikroskopowe próbek próchnicznych wykazują budowę cząsteczek próchniczno-kwarcowych drobnoziarnistą, o zabarwieniu ciemnobrunatnym. Ilość wolnych ziarn jest znacznie mniejsza niż w poprzednio omawianych zespołach; są one prawie wszystkie pokryte jasnobrunatną próchnicą bezpostaciową. Cząsteczki glebowe pozbawione są strzępek grzybni. Uwidacznia się bardzo wyraźnie działalność stawonogów (odchody kształtu jajowato-cylindrycznego, ślady żerowisk), a w niektórych próbach — szczególnie w zawierających utwory glinkowate — zaznacza się udział próchnicy dżdżownicowej. Odczyn wierzchnich warstw profilu glebowego (5—10 cm) jest słabo kwaśny ($\text{pH} = 5,0\text{—}6,0$, średnio 5,4). Jest to stosunkowo bardzo niski odczyn, jeśli weźmie się pod uwagę, że na glebach mniej luźnych pH omawianego zespołu waha się w granicach 5,5 do 6,5. Nieco wyższy odczyn kształtuje się na głębokości 40—45 cm ($\text{pH} = 5,5\text{—}7,0$) i wynosi średnio 6,0. Na głębokości 150—250 cm niektóre próbki glebowe miały odczyn o $\text{pH} = 7,5$ i 8,0 (zdj. 12, 15). Jest to wynik zalegania na tych głębokościach w wielu profilach glebowych łu kredowego lub warstw gliny bogatej w węglan wapnia. Zawartość tego węglanu w niektórych profilach była bardzo wysoka (30,2% w zdj. 15). Zawartość fosforu w glebie nie pozwala na stwierdzenie żadnych prawidłowości. Najczęściej są to gleby bardzo ubogie w fosfor. Jedynie w zdj. 12 stwierdzono na głębokości 2,5 m powyżej 20 mg fosforu w 100 g gleby. Typowy profil glebowy gruntu typowego przedstawia płat 12:

A_0^s 0—1 cm ściółka liściasta.

f+h

A_0 1—2 cm próchnica rozłożona (moder i mull), ciemnobrunatna, silnie przetkana korzeniami roślin.

A_1 2—13 cm próchniczny piasek słabo gliniasty, ciemnoszary, luźny, o strukturze ziarnistej, suchy.

A/CG 13—80 cm piasek słabo gliniasty, szarozółty, gęsto przetkany korzeniami drzew, słabo wilgotny.

CG 80—130 cm piasek luźny, szarozółty, nieco rdzawy, wilgotny, z domieszką niewielkich otoczków.

130—300 cm słabo wydzielające się warstwy piasku gliniastego i glinki lekkiej o zabarwieniu szaropopielatym.

d. Spostrzeżenia fenologiczne. W gronzie typowym zaznaczają się dość wyraźnie trzy aspekty zakwitania runa. Pierwszy z nich tworzą *Corydalis cava*, *C. solida* i *Hepatica nobilis* (od 17.IV. do 15.V.), nadając zbiorowisku fioletowe zabarwienie. W niedługim

czasie (od 25.IV. — 25.V.) pojawia się aspekt zwartego kobierca bieli — zakwitania szczególnie *Anemone nemorosa*. Trzeci aspekt jest mniej wyraźny i pojawia się z chwilą zakwitania *Asperula odorata* (20.V.—15.VI.), *Stellaria holostea*, *Oxalis acetosella* i częściowo *Majanthemum bifolium*. W aspekcie przeważa również kolor biały na tle nieznacznej domieszki koloru żółtego (*Galeobdolon luteum*) oraz zieleni roślin. Po tym okresie następuje już silny rozwój liści i pędów drzew, które być może utrudniają rozwój roślin później kwitnących. Ze względu na silniejsze zwarcie koron, powstawy fenologiczne w zespole grondu typowego nieco się opóźniają w stosunku do tych samych roślin w innych zespołach. Zostało to już wyżej omówione.

e. Pomiary dendrometryczne i dynamika zespołu. Krzywa pomiarów drzew (ryc. 3) wykazuje dwa okresy, w których odbywało się intensywne odnawianie drzew. Pierwszy okres rozpoczął się około 110 lat temu, prawdopodobnie po większym przecięciu lasu i charakteryzował się on zwiększającym się udziałem dębu szypułkowego, a następnie również klonu i grabu. Około 50 lat wstecz (pierśnica 40—50 cm) odnawianie dębu szypułkowego gwałtownie spadło, prawdopodobnie na skutek zwiększonego uwilgotnienia gleby, powodowanego przecinaniem drzew. W wyniku zwiększającego się uwilgotnienia spadło odnawianie się klonu, powiększyło się zaś olszy czarnej i grabu. Ten ostatni gatunek wykazuje szczególnie duży wzrost ilościowy z 10 okazów przy pierśnicy 40 cm do 153 okazów przy pierśnicy 20 cm. Później odnawianie się grabu zaczęło gwałtownie spadać (około 25 lat temu) na skutek zbyt dużego zwarcia drzewostanu. W chwili obecnej zespół cechuje znowu równowaga ekologiczna, której charakterystykę podano przy opisie fizjonomii i struktury zespołu.

Zespół grondu typowego wykazuje — w zależności od stopnia uwilgotnienia gleby — tendencję rozwojową w dwóch kierunkach. W miejscach bardziej wilgotnych (w pobliżu lejów krasowych) i na lokalnych obniżeniach przybiera charakter grondu wilgotnego. Wówczas w drzewostanie zwiększa się udział olszy czarnej, jesionu i jaworu, a w runie *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Anemone nemorosa*, *Isopyrum thalictroides*, *Ranunculus repens* i innych roślin. Płaty słabiej uwilgotnione (o niższym zaleganiu poziomu wód gruntowych) ulegają silniejszemu wymywaniu w górnych warstwach gleby, na których osiedlają się elementy borowe (*Vaccinium myrtillus*, *Betula verrucosa*, *Trientalis europaea* i inne). Grond w takich przypadkach może przechodzić w bór mieszany sosnowo-dębowy. Nagłe zakłócenie składu drzewostanu przez wyrąb prowadzi w innych odcinkach lasu — leżących poza rezerwatem — do powstania zespołów: *Querceto-Piceetum* i *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, a nawet do boru bagiennego (*Betuletum pubescentis ledetosum*).

f. Rozmieszczenie. Zespół *Querceto-Carpinetum typicum* określony został przeze mnie w cytowanej już pracy (9). W województwie lubelskim jest on zbiorowiskiem najbardziej rozpowszechnionym. Występuje przede wszystkim na Wyżynie Lubelskiej, skąd podaje go Sławiński (32), rzadziej na Polesiu i Podlasiu Lubelskim, Roztoczu oraz w Kotlinie Sandomierskiej. Medwecka-Kornaś (25) opisuje go z Jury Krakowskiej, Nowiński (28) — z Puszczy Sandomierskiej, Pawłowski (30) — z Sądecczyzny, Kobendza (14) — z Puszczy Kampinowskiej, Czubiński (4) — z Pojezierza Brodnickiego, Kozłowska (15) — z Pogórza Cieszyńskiego, Szafer (35) z Puszczy Augustowskiej.

W obrębie podzespołu *Q.-C. typicum* można wydzielić w rezerwacie fację z *Carex pilosa* (zdj. 10). Matuszkiewicz (22) na terenie Białowieskiego Parku Narodowego zaliczył zbiorowisko zupełnie podobne do podzespołu *Q.-C. caricetosum pilosae*. Za włączeniem tego zbiorowiska do podzespołu przemawiałoby szczytowe położenie płatu i duże zwarcie (50%) *Carex pilosa*. Ponieważ jednak na terenie rezerwatu występuje tylko jeden taki płat, nie podejmuję jego szczegółowszej analizy.

Podzespoły: *Q.-C. corydaletosum* i *Q.-C. stachyetosum silvaticae*

Zbiorowiska te tworzą na terenie rezerwatu właściwie jeden podzespół. Składa się na to występowanie obok siebie gatunków wyróżniających tak podzespół *Q.-C. corydaletosum* (*Corydalis cava*, *Anemone ranunculoides*), jak i *Q.-C. stachyetosum silvaticae* (*Carex remota*, *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *Alliaria officinalis*, *Circaea lutetionia*, *Stellaria nemorum*, *Stachys silvaticus*). Ponieważ jednak przeważają gatunki wyróżniające drugiego podzespołu, jestem skłonny uznawać płaty z licznym występowaniem *Corydalis cava* (nr 19) raczej za fację podzespołu *Q.-C. stachyetosum silvaticae*, tym bardziej, że gatunek ten nie jest przywiązany wyłącznie do grondów wilgotnych, lecz występuje i w płatach grondu typowego (zdj. 14). Tylko większa liczba zdjęć z *Corydalis cava* mogłaby rozstrzygnąć celowość wyróżniania podzespołu *Q.-C. corydaletosum* na terenie rezerwatu leśnego „Bachus”.

a. Fizjonomia i struktura podzespołu. Zbiorowisko tworzy las dębowy (*Quercus robur*) ze znaczną domieszką innych drzew: *Carpinus betulus*, *Populus tremula*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior* i *Alnus glutinosa*. Dąb szypułkowy w grondzie wilgotnym wykazuje, w zależności od poziomu wód gruntowych, duże różnice morfologiczne w wysokości i budowie korony. W miejscach bardzo wilgotnych, gdzie poziom wód gruntowych (przy najwyższym stanie) osiąga powierzchnię gleby — dąb szypułkowy dorasta do 20 m wysokości, jest zbieżysty, tworzy bardzo szerokie korony i osiąga duże przyrosty grubości (powyżej 5 mm, średnio 2,5 mm). Na wzniesieniach, nie

przekraczających 50 cm w stosunku do najwyższego poziomu wód gruntowych, dąb ten jest bardzo gonny, dobrze oczyszczony, aczkolwiek ma dość szerokie korony. Osiąga tu wysokość do 30 m i średnie przyrosty grubości około 0,5 cm. Odnawia się słabo. Grab, osika i klon trzymają się raczej miejsc o niższym poziomie zalegania wód gruntowych. Mają one proste strzały i dość wąskie korony. Klon i osika osiągają wysokość powyżej 25 m, a grab około 18 m. Drzewa te odnawiają się wyłącznie pod przeredzonymi koronami drzew. Niższe partie płatów gruntu wilgotnego zajmują głównie jesion i olsza. Są one bardzo dorodne, mają gonne strzały i wysoko osadzone korony; osiągają wysokość 32 m. Olsza nie osiąga zwykle tych rozmiarów, mimo że wykształca bardzo gonne strzały i wąskie, wysoko osadzone korony. Odnawianie się jaworu i jesionu jest dość dobre. Dąb szypułkowy w grondzie wilgotnym osiąga zwarcie od 30 do 60%; zwarcie grabu nie przekracza 20%, zwarcie olszy waha się od 0 do 80% (zdj. 18). Tak duże zwarcie olszy ma miejsce na pologim skłonie, zwilżanym wodą wysiękowo-źródłową i powierzchniową. Zwarcie jesionu osiąga w niektórych płatach 30% (zdj. 17). Ogólne zwarcie drzew w omawianym zbiorowisku jest bardzo duże i wynosi zwykle 90%. Tylko w płatach nieco zniszczonych jest ono mniejsze (w zdj. 20 wynosi 50%). Średnie ogólne zwarcie koron drzew wynosi zwykle 80%. Znacznie wyższe niż w grondzie typowym jest zwarcie podszycia i wynosi ono średnio 27%. Również duże zwarcie osiąga runo (30—90%), średnio 68%. Zwarcie mchów nie przekracza nigdzie w grondzie wilgotnym 5%.

b. Stosunki fitosocjologiczne: Grond wilgotny reprezentowany jest przez 5 zdjęć geobotanicznych (17—21). Występuje w nich 142 gatunki roślin. Wśród nich rośnie 10 gatunków charakterystycznych podzespołu: *Impatiens noli-tangere*, *Corydalis cava*, *Anemone ranunculoides*, *Carex remota*, *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *Alliaria officinalis*, *Circaea lutetiana*, *Stellaria nemorum* i *Stachys silvatica*. Z gatunków charakterystycznych związku *Fraxino-Carpinion* największą stałość (III—V) i zwarcie osiągają: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* i *Viburnum opulus*; z gatunków charakterystycznych rzędu *Fagetalia silvaticae* — *Anemone nemorosa*, *Hepatica nobilis*, *Galeobdolon luteum*, *Isopyrum thalictroides*, *Aegopodium podagraria*, *Acer platanoides*, *Asarum europaeum*, rzadziej *Milium effusum*, *Geranium Robertianum* i inne. Spośród gatunków charakterystycznych klasy *Querceto-Fagetea* większe zwarcie i stałość wykazują: *Corylus avellana*, *Viola mirabilis*, *Cornus sanguinea*, rzadziej rośliny inne. Spośród gatunków towarzyszących na uwagę zasługują: *Quercus robur*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Ajuga reptans*, *Frangula alnus*, *Lysimachia nummularia*, *Crepis paludosa*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ranunculus repens*, *Urtica dioica*, *Geum*

rivale, *Acrocladium cuspidatum*, *Solanum dulcamara*, *Deschampsia caespitosa*, *Lysimachia vulgaris* i szereg innych.

c. Badania glebowe. Podzespół *Q.-C. stachyetosum silvaticae* rozwija się w miejscach okresowo zalewanych przez wody powierzchniowe oraz wokół lejów i obniżen krasowych. Łącznie zajmuje on około 20% ogólnej powierzchni rezerwatu. Wszystkie płaty grondów wilgotnych są krótkotrwale zatapia- nane w okresie wiosennym. Najniższy poziom wód gruntowych wahał się w r. 1958 od 100 do 300 cm, średnio w płatach 196 cm. Omawiane zbiorowisko wykształca się na glebach brunatnych, wytworzonych z piasków słabo gliniastych i gliniastych, rzadziej na madach piaszczystych. W podłożu występują często warstwy glin, rzadziej ilów, na których utrzymuje się zwykle stały poziom wody gruntowej. Położenie w dolinkach zbiorowisk gruntu wilgotnego powoduje duże wahania w miąższości warstwy próchnicznej gleby (Ao); wynosi ona od 1 cm (zdj. 20) do 45 cm (zdj. 18), średnio 14 cm. Dużą miąższość osiąga również warstwa mineralna z domieszką próchnicy (A₁). Wynosi ona od 15 cm (zdj. 18) do 60 cm (zdj. 19), średnio 40 cm. Duże ilości próchnicy wykazuje również analiza chemiczna: w wierzchniej warstwie (5—10 cm) od 12,9 do 25%. Znacznie niższa zawartość próchnicy (4,5—9,3%) towarzyszy poziomom głębszym — od 40 do 45 cm. Odczyn wierzchnich warstw gleby jest słabo kwaśny (pH = 5,0—6,0, średnio 5,5). Na głębokości 40—45 cm jest on znacznie wyższy (pH = 5,5—7,5, średnio — 6,6). Podobny odczyn zachowuje się i w głębszych warstwach profilu glebowego. Na głębokości 80—300 cm jest on niejednokrotnie zasadowy (pH = 7,5 i 8,0 w zdjęciach 17 i 21). Odczyn zasadowy wiąże się niewątpliwie z występowaniem w podłożu iłu wapiennego o zawartości 70,5% CaCO₃ (zdj. 17). Ił wapienny z tego poziomu jest zupełnie biały i może być — jak ma to miejsce w innych okolicach — używany do bielenia mieszkań. Wyniki badań mikroskopowych próbek próchnicznych gleby są zbliżone do wyników, jakie opisano przy podzespole *Q.-C. typicum*. We wszystkich próbkach zaznacza się zwiększony udział próchnicy powstałej z udziałem stawonogów i dżdżownic. Podobnie zachodzą również powawy fenologiczne.

Podzespół *Q.-C. stachyetosum silvaticae* stanowi ogniwo przejściowe między grondem typowym a olsem (*Cariceto elongatae-Alnetum*). Nie znaczy to jednak, że jest zbiorowiskiem krótkotrwłym, przechodzącym łatwo w jeden z wymienionych zespołów. Przy zachowaniu drzewostanu i naturalnie zachodzących stosunków wodnych przedstawia on skład gatunków wymagających żyznego i wilgotnego siedliska, okresowo zatapia- nego i okresowo wysychającego. Siedlisko gruntu wilgotnego przedstawia optymalne warunki dla jesionu, osiki i jaworu. Dla dębu szypułko- wego, klonu i grabu jest ono nieco zbyt wilgotne, a dla olszy nieco za suche

w okresie letnim. Stąd okres wzrostu olszy w tym zbiorowisku jest stosunkowo krótki, rozgałęzienie pędów bocznych jest bardzo małe, drzewo jest smukłe, ma bardzo wąską koronę, ale jednocześnie w wielu miejscach wykazuje w okresie letnim objawy zamierania, kończące się w najłagodniejszym wypadku przedwczesnym zrzućaniem liści. Pozbawienie płatów gruntu wilgotnego ich pokrywy drzewnej doprowadza w innych miejscach leżących poza rezerwatem do powstawania nie wysychających bajorek śródleśnych, do stopniowego zakwaszania ich środowiska i przekształcania zbiorowisk niegdyś żyznych w nieużytki leśne.

f. Rozmieszczenie. Płaty grądów wilgotnych towarzyszą lasom całego województwa lubelskiego. Najczęściej wykształcają się w dolinach rzek i strumieni leśnych oraz w dolnych częściach cienistych jarów i wąwozów śródleśnych. W podobnych warunkach występuje omawiane zbiorowisko i w innych częściach Polski (Matuszkiewicz 22, 23) oraz za granicą (Tuxen 37, 38).

4. Zespół *Cariceto elongatae-Alnetum* — ols, podzespół C. e-A.
dryopteridetosum cristatae

a. Fizjonomia i struktura podzespołu. Zbiorowisko tworzy las olszowy z nieznaczną domieszką jesionu i brzozy omszonej. Pojedynczo na kępach przy olszach rosną niskie (do 13 m), mało dorodne drzewka dębu szypułkowego. Wysokość olszy waha się w granicach od 10 do 28 m. Jest ona gonna, dobrze oczyszczona, tworzy wąskie i wysoko osadzone korony. Średnia pierśnica drzew wynosi około 40 cm. Podobne rozmiary osiąga jesion. W rezerwacie widoczne są miejsca kradzieży jesionu. O sprzyjającym siedlisku dla niego świadczy dość dobre odnawianie. W olszach rosną również pojedyncze drzewa brzozy omszonej. Osiągają one wysokość 25 m, średnio 20 m i pierśnicę 40 cm. Odnawianie tego gatunku zachodzi dość dobrze. Ogólne zwarcie drzew w olsie jest stosunkowo niskie i nie przekracza 80%. W zbiorowiskach nie zniszczonych wynosi ono średnio około 70%. Przyczyną małego zwarcia koron drzew jest woda stojąca przez większą część okresu wegetacyjnego. Powoduje ona, iż drzewa rosną tylko na kępach, podczas gdy dolinki porasta roślinność zielna. Zwarcie podszycia nie przekracza w płatach naturalnych 40%; wyższe jest ono tylko w odmładzających się po przecięciu partiach olsów (70% w zdj. 25). W przeciwieństwie do podszycia duże zwarcie (do 90%, średnio 80%) osiąga runo. Zwarcie warstwy mchów jest bardzo znaczne, nie przekracza jednak 30% (średnio 10%).

b. Stosunki fitosocjologiczne. Zbiorowisko olsowe reprezentowane jest przez 6 zdjęć geobotanicznych (22—27). Występuje w nich 116 gatunków roślin. Wśród nich rosną 3 gatunki charakterystyczne zespołu (*Solanum dulcamara*, *Carex elongata*, *Ribes nigrum*). Spośród

gatunków charakterystycznych związku *Alnion glutinosae* i rzędu *Alnetalia glutinosae*, występują: *Caltha palustris*, *Dryopteris thelypteris*, *Salix cinerea*, *Calamagrostis canescens* i *Salix aurita*. Niektóre z tych roślin osiągają duże zwarcie (*Salix cinerea* do 50% i *Dryopteris thelypteris* do 20%), bardzo licznie reprezentowane są gatunki charakterystyczne rzędu *Phragmitetalia* (*Ranunculus lingua*, *Carex pseudocyperus*, *C. riparia*, *C. acutiformis*, *Iris pseudoacorus*, *Peucedanum palustre*, *Alisma plantago-aquatica*, *Equisetum limosum*, *Poa palustris*), rzędu *Molinietalia* (*Filipendula ulmaria*, *Deschampsia caespitosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*) i związku *Caricion fuscae* (*Viola palustris*, *Comarum palustre*, *Carex canescens*, *C. paradoxa* i *C. diandra*). W olsie rosną nielicznie również niektóre gatunki charakterystyczne rzędu *Vaccinio-Piceetalia* i klasy *Vaccinio-Piceetea*. Są to: *Dryopteris austriaca*, *Entodon Schreberi*, *Sorbus aucuparia* i *Betula pubescens*. Wszystkie te rośliny rosną na szczytach kępek o glebie wytworzonej niejednokrotnie z utworów piaszczysto-gliniastych. Częściej i liczniej rosną a niekiedy panują na kępach gatunki ze związku *Fraxino-Carpinion* (*Padus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Anemone ranunculoides*, *Carex remota*, *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *Circaea lutetiana*, *Stellaria nemorum*) i z rzędu *Fagetalia silvaticae* (*Impatiens noli-tangere*, *Adoxa moschatellina*, *Geranium Robertianum*, *Isopyrum thalictroides*, *Acer pseudoplatanus*, *Anemone nemorosa* i *Viola silvestris*).

c. B a d a n i a g l e b o w e. Zbiorowisko olsowe wykształca się w płaskich, odpływowych zalewiskach oddziałów 34b, 34/1, 35a, 47c. Łącznie zajmuje ono około 7 ha. Niewielkimi płatami występuje w dolnych częściach połączonych zboczy (oddz. 34b i f, 35a), w miejscach wysięku wód wgłębnych. Najniższy poziom wód gruntowych w 1958 r. wahał się w poszczególnych płatach na głębokości od 50 cm (zdj. 23, 26) do 300 cm (zdj. 22) i wynosił średnio 125 cm. Z olsami wiążą się gleby bagienne wytworzone z torfów olszynowych, rzadziej mady wytworzone z piasków luźnych i słabo gliniastych. Skalę macierzystą podłoża tworzą piaski luźne i słabo gliniaste, rzadziej warstwy glin lekkich. Miąższość warstwy próchnicy (Ao) waha się w granicach od 5 cm (zdj. 22) do 200 cm (zdj. 26), średnio 81 cm. Warstwa próchniczna (A₁) osiąga grubość 95 cm (zdj. 27), średnio 38 cm. Analiza chemiczna w wierzchnich warstwach gleby wykazała zawartość próchnicy średnio 63% (od 11 do 95%). Odczyn glebowy jest słabo kwaśny we wszystkich profilach. Waha się on od pH = 5,5 do 7,0, średnio 6,0. Na głębokości 40—45 cm średni odczyn wynosi 6,6. W badaniach mikroskopowych próbek próchnicznych stwierdzono, iż w jej tworzeniu biorą udział głównie stawonogi, rzadziej dżdżownice. Charakterystyczny profil glebowy dla olsów przedstawia zdjęcie 24:

AoG 0—45 cm torf ciemnobrunatny o charakterze moderu, struktury kłaczkowatej, z domieszką płaszczystych namulów, mokry. W masie próchnicznej występują szczątki nierozłożonego drewna i łodyg.

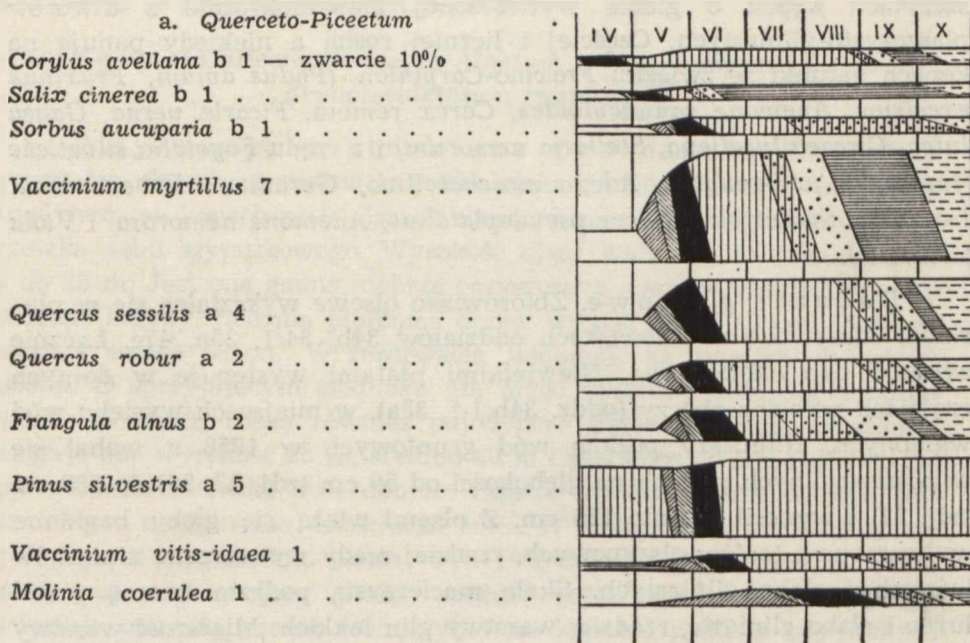
45—110 cm masa organiczna o charakterze mullu i moderu, czarnobrunatna, silnie rozłożona, z domieszką namulów ilastych. Całość mokra.

A₁ G 110—130 cm dość nagle przejście w jasnoszary luźny i mokry piasek.

G 130—300 cm piasek luźny, do głębi gliniasty, brudnożółty lub niebieskawożółty, mokry i niewyraźnie uwarstwiony (warstwy piasków luźnych, słabo gliniastych i gliniastych).

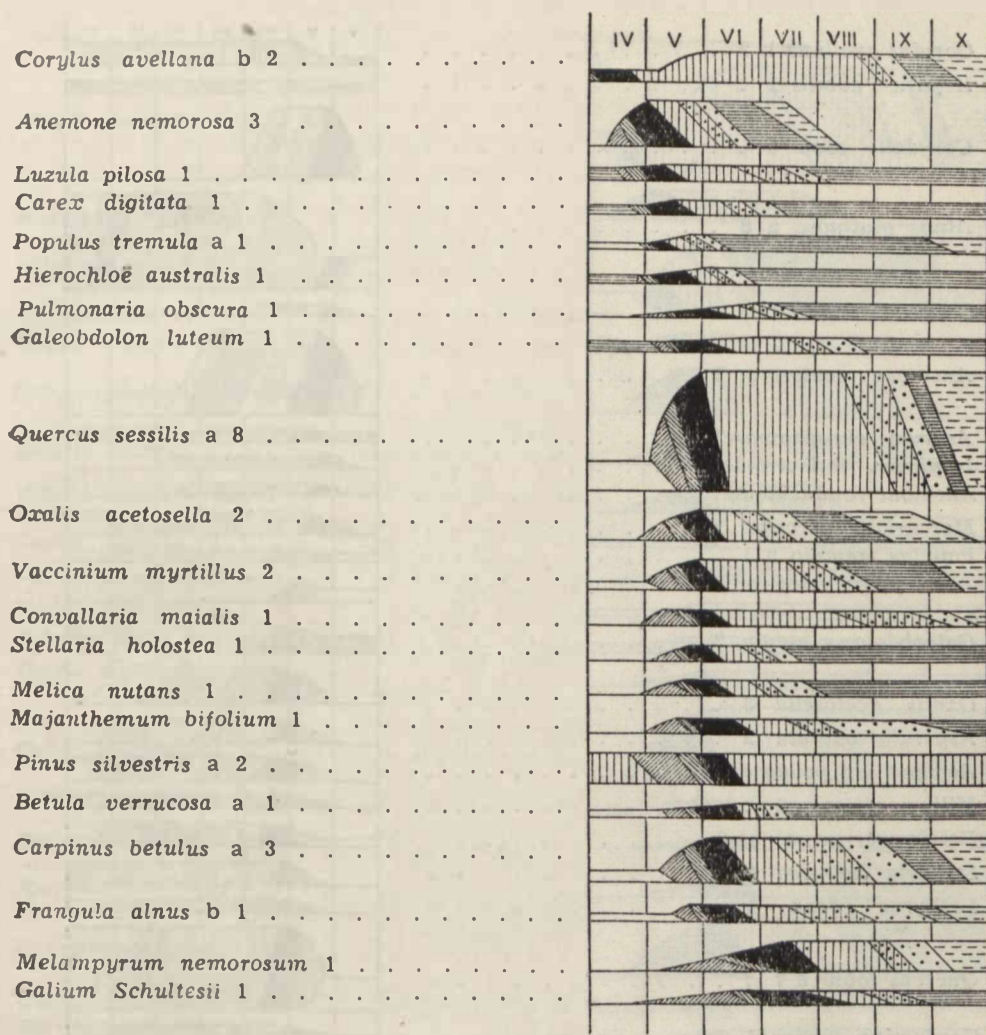
Ryc. 6. Spektra fenologiczne różnych zespołów rezerwatu „Bachus”

Phaenologische Spektren in den verschiedenen Assoziationen
des „Bachus”-Reservates

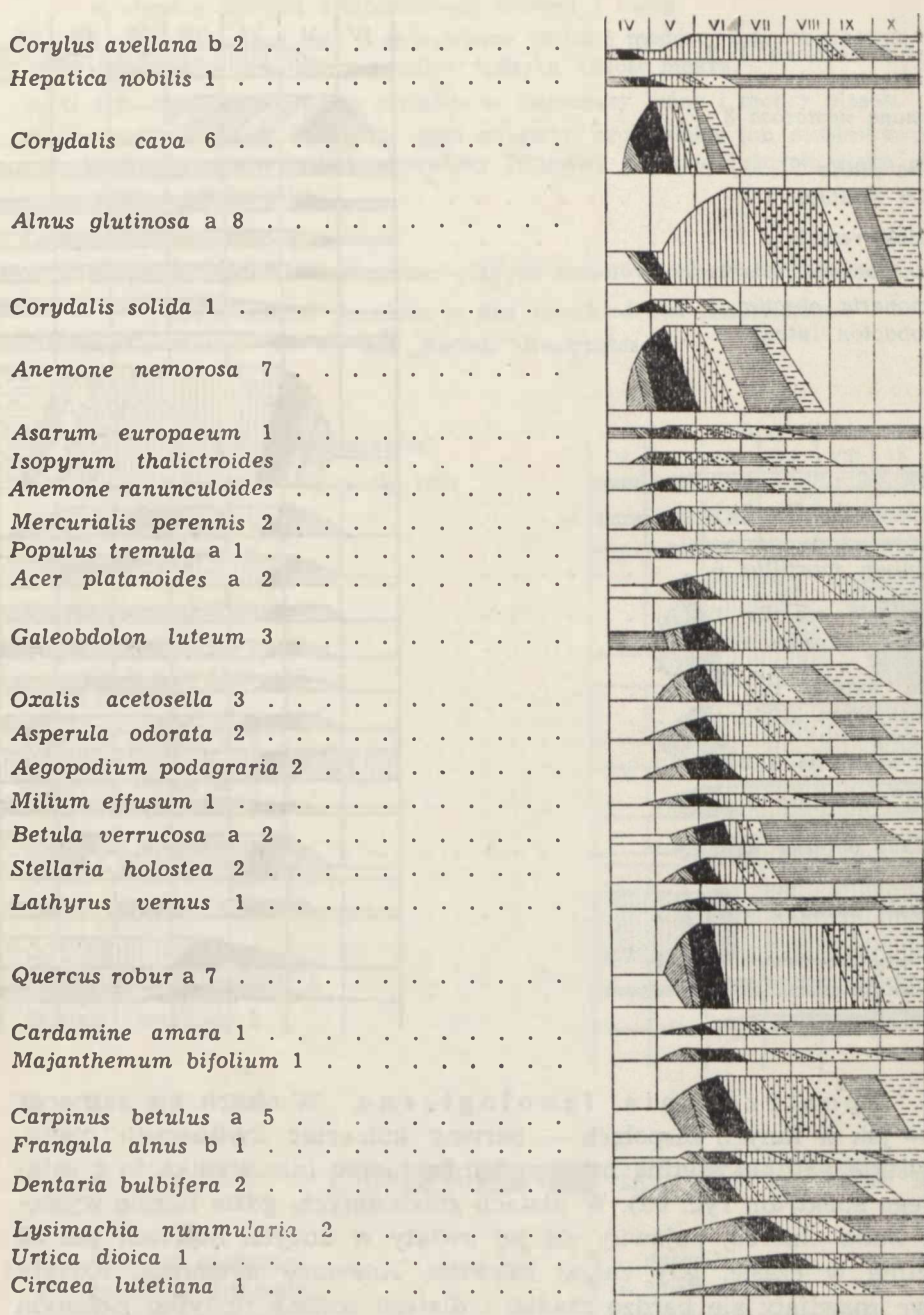


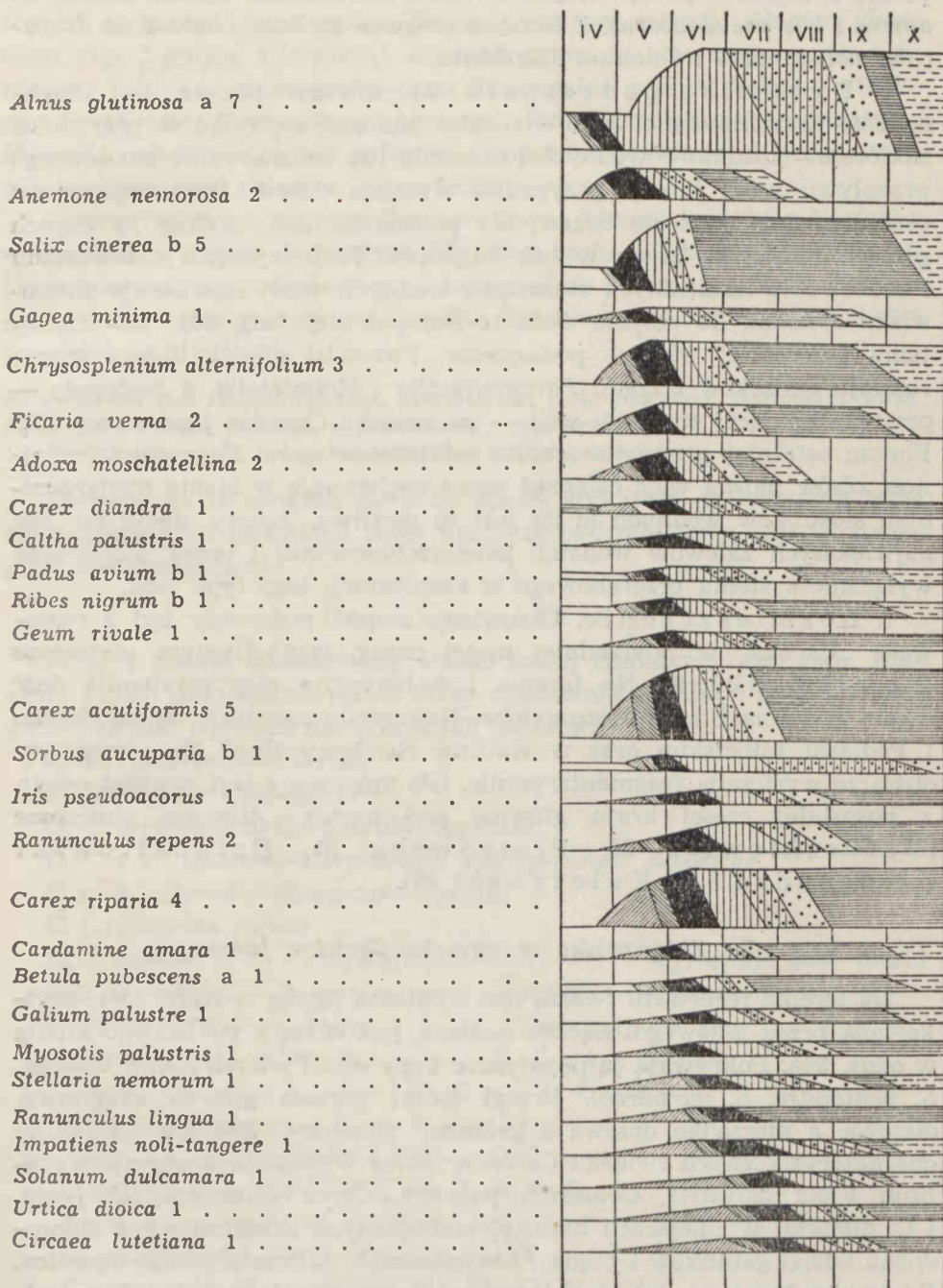
- 1 — stadium bezlistne,
- 2 — początek listnienia,
- 3 — pączki kwiatowe,
- 4 — kwitnienie,
- 5 — niedojrzałe owoce,

- 6 — dojrzałe owoce,
- 7 — rozsiewanie,
- 8 — stadium wegetatywne,
- 9 — żółknienie i zamieranie liści.

Ryc. 6b. *Pineto-Quercetum serratuletosum*

d. Spostrzeżenia fenologiczne. W olsach nie zaznacza się — jak w innych zespołach — barwny kobierzec kwitnących roślin. Wszystkie gatunki kwitną bowiem bardzo skąpo (nie wynika to z załozzonego spektrum ryc. 6d). W płatach zniszczonych, gdzie licznie występuje *Salix cinerea*, pojawiły się jej kwiaty w dużych ilościach już 30 kwietnia w czasie, gdy zaczął zakwitać *Anemone nemorosa*. Kwiaty turzyc rozwijały się bardzo rzadko i dlatego rośliny te tylko zielonym zabarwieniem liści nadawały zbiorowisku specyficzne piętno przez cały okres wegetacyjny. Nieco barwniej wyglądało runo z końcem maja i na

Ryc. 6c. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*

Ryc. 6d. *Cariceto elongatae-Alnetum*

początku czerwca, kiedy pojedynczo zakwitają: *Calla palustris*, *Galium palustre*, *Myosotis palustris*, *Geum rivale*, *Ranunculus repens*, *Cardamine amara* i *Iris pseudoacorus*. Z końcem czerwca nielicznie zakwitają *Impatiens noli-tangere* i *Solanum dulcamara*.

e. Dynamika podzespołu. Zbiorowisko olsowe jest dynamicznie ustabilizowane. Jego charakter zmienia się tylko w przypadku zakłócenia stosunków wodnych (osuszania lub zahamowania swobodnego przepływu wód) lub w przypadku wycięcia drzew. Przy częściowym osuszeniu lub wycięciu drzew, ols przechodzi dość szybko na innych płatach leśnictwa Sawin w bór bagienny. Przy wycięciu drzewostanu i zachowaniu naturalnych stosunków wodnych, płaty opanowuje zbiorowisko zbliżone do zespołu *Saliceto-Franguletum* (zdj. 25). Towarzyszy temu najczęściej większe podtopienie. Prowadzi ono do intensywnego rozwoju gatunków z rzędu *Phragmitetalia* i *Molinietalia*, a następnie — przy postępującej stagnacji wód — ze związku *Caricion fuscae* (zdj. 28). Płatom ostatniej grupy towarzyszy odkładanie torfu. Najwyższą wydajność olsów można więc osiągnąć przez zachowanie w stanie nienaruszonym stosunków wodnych (o ile jest to możliwe, należy dążyć do jak największych zalewów wodami powierzchniowymi) i przez stosowanie wyłącznie systemu przerębowego w eksploatacji tego typu lasu.

f. Rozmieszczenie. Omawiany zespół podawany był z rezerwatu „Bachus” w poprzedniej mojej pracy jako *Alnetum glutinosae* (Fijałkowski 9). Na terenie Lubelszczyzny olsy występują dość często w dolinach rzek i strumyków. Najczęściej rozwijają się na Polesiu i Podlasiu Lubelskim oraz w Kotlinie Sandomierskiej. Na pozostałym obszarze występują fragmentarycznie. Ols opisywany jest również często z pozostałej części kraju głównie pod nazwą *Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 22, Piotrowska 31, Dziubałtowski i Kobendza 6, 7, Kulczyński 18).

5. Zbiorowiska ze związku *Caricion fuscae*

Na terenie rezerwatu tworzą one śródleśną łączkę w oddz. 34/1, użytkowaną przez gajowego. Łączka zasilana jest wodą z pobliskiego źródła w oddz. 34a. Pokrywają ją pojedyncze kępy olsz i wierzb (*Salix cinerea*, *S. pentandra*, *S. purpurea*). Brzegi łączki porasta głównie drągowina olszowa, a nierzadko drzewa o grubszej pierśnicy. Spośród gatunków charakterystycznych związku *Caricion fuscae* występują następujące rośliny: *Viola palustris*, *Comarum palustre*, *Carex canescens*, *C. fusca*, i *C. diandra*. W miejscach bardziej podtopionych zaznacza się w zbiorowisku udział gatunków z rzędu *Phragmitetalia*: *Alisma plantago-aquatica*, *Equisetum limosum*, *Iris pseudoacorus*, *Carex acutiformis*. Na miejscach mniej podtopionych występuje domieszka roślin z rzędu *Molinietalia*:

Galium uliginosum, *Cirsium palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Deschampsia caespitosa*, *Lysimachia vulgaris* i *Lythrum salicaria*. Nielicznie reprezentowane są gatunki ze związku *Alnion glutinosae* i rzędu *Alnetea glutinosae* (np. *Lycopus europaeus*). Spośród gatunków towarzyszących największy udział w zbiorowisku biorą: *Ranunculus repens*, *Scirpus silvaticus*, *Scutellaria yalericulata*, *Agrostis alba*, *Acrocladium cuspidatum*, *Myosotis palustris*, *Galium palustre*, *Cardamine pratensis*, *Mentha verticillata*, *Equisetum palustre* i inne rośliny.

Zbiorowiskom ze związku *Caricion fuscae* towarzyszą gleby bagienne wytworzone z torfów dolinowych. Warstwa torfu osiąga miąższość 1,5 m. Skalę macierzystą podłoża tworzy luźny, silnie przemyty piasek. Odczyn gleby waha się w granicach pH = 6,0. Charakterystyczny profil glebowy przedstawia zdjęcie 28:

Ao 0—35 cm torf ciemnobrunatny, kłaczkowy, mało rozłożony, podtopiony wodą.

A₁ 35—50 cm nagłe przejście w piasek luźny, szarobrunatny.

50—200 cm piasek luźny szarozółty bez wkładek gliniastych.

Zbiorowiska ze związku *Caricion fuscae* wykazują na badanym terenie tendencję do zarastania przez ols; przeciwdziała temu jednak koszenie i wypasanie łączki.

Rośliny rzadkie

Poniżej podaje alfabetyczny wykaz roślin rzadszych rezerwatu. Niektóre z nich podałem na ryc. 4. Przy oznaczaniu siedlisk i częstotliwości występowania używam następujących skrótów:

Q.-P. : *Querceto-Piceetum*

P.-Q. : *Pineto-Quercetum*

Q.-C. t. : *Querceto-Carpinetum typicum*

Q.-C. s. s. : *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae*

C. e.-A. : *Cariceto elongatae-Alnetum*

C. f. : *Caricion fuscae*

zdj. : zdjęcie; +++ : występuje licznie; ++ : występuje dość często lecz nielicznie; + : występuje w pojedynczych okazach.

1. *Alliaria officinalis* Andrz. : +; Q.-C. s. s.; zdj. 17, 19.
2. *Adoxa moschatellina* L. : +++; Q.-C. s. s. i C. e.-A.
3. *Acer platanoides* L. : ++; Q.-C. t. i Q.-C. s. s.
4. *Acer pseudoplatanus* L. : ++; Q.-C. s. s.
5. *Anemone ranunculoides* L. : ++; Q. C. s. s.
6. *Aquilegia vulgaris* L. : +; zdj. 5, 6; P.-Q.
7. *Botrychium multifidum* (G m.) Rupr. : + w oddz. 47b; P.-Q.
8. *Carex remota* L. : ++; Q.-C. s. s. i C. e.-A.
9. *C. paradoxa* Willd. : +; zdj. 22, 23; C. e.-A.
10. *C. diandra* Schrank : +; zdj. 26, 28; oddz. 34/1; C. e.-A. i A. f.

11. *Corydalis cava* (L.) Schw. et K.: ++; zdj. 14, 19; Q.-C. s. s. i Q.-C. t.
12. *C. solida* Sm.: ++; Q.-C. s. s. i Q.-C. t.
13. *Crepis paludosa* (L.) M nch.: ++; Q.-C. s. s., rzadziej C. e.-A. i Q.-C. t.
14. *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar: +; oddz. 46a i 47c.
15. *D. cristata* (L.) A. Gray: ++; zdj. 23, 25, 27; Q.-P., C. e.-A.
16. *Dentaria bulbifera* L.: ++; zdj. 15, 19; Q.-C. s. s. i Q.-C. t.
17. *Daphne mezereum* L.: ++; P.-Q., Q.-C. t. i Q.-C. s. s.
18. *Equisetum silvaticum* L.: ++; zdj. 17, 21; Q.-C. s. s. i Q.-P.
19. *Gagea minima* Ker.-Gaw.: ++; zdj. 18, 19, 22; oddz. 34g, 46b; Q.-C. s. s.
20. *G. lutea* (L.) Ker.-Gaw.: +; zdj. 14, 17, 19, 21, 22; Q.-C. s. s.
21. *Hierochloë australis* (Schrad.) Roem.: +++; P.-Q., rzadziej Q.-P.
22. *Isopyrum thalictroides* L.: ++; Q.-C. s. s.
23. *Lathraea squamaria* L.: +++; Q.-C. s. s. i Q.-C. t.
24. *Lathyrus laevigatus* (W. K.) Fritsch: +; oddz. 35c; Q.-C. t. i P.-Q.
25. *Lycopodium selago* L.: +; zdj. 24, 25; oddz. 47c, 34g; C. e.-A.
26. *Lycopodium annotinum* L.: ++; Q.-P.
27. *Mercurialis perennis* L.: ++; zdj. 18, 20; Q.-C. s. s.
28. *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.: ++; Q.-P.
29. *Ophioglossum vulgatum* L.: ++; oddz. 34/1; C. f.
30. *Phyteuma spicatum* L.: +; zdj. 3, 6, 8, 19; P.-Q., Q.-C. t. i Q.-C. s. s.
31. *Platanthera bifolia* (L.) Rich.: +; zdj. 5, 7; P.-Q. i Q.-C. t.
32. *P. chlorantha* (Custer) Rchb.: ++; Q.-C. s. s. i Q.-C. t.
33. *Stellaria nemorum* L.: ++; zdj. 17, 19, 22; Q.-C. s. s.
34. *Stachys silvatica* L.: +; zdj. 9, 13, 19; Q.-C. s. s.
35. *Triglochin palustre* L.: +; zdj. 28; oddz. 34/1; C. f.
36. *Veratrum lobelianum* Bernh.: ++; Q.-C. s. s.

WYNIKI

W rezerwacie leśnym „Bachus” wyróżniono 4 zespoły leśne i 1 zbiorowisko łąkowe. Są to: *Querceto-Piceetum* Mat. 1955, *Pineto-Quercetum serratuletosum* Mat. 1955, *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tx. 1936, a) podzespół Q.-C. *typicum* Tx. (1930) 1937, b) podzespół Q.-C. *stachyetosum silvaticae* Tx. (1930) 1937, *Cariceto elongatae-Alnetum dryopteridetosum cristatae* (Tx. Bodeux 1955 em Mat. 1958 i zbiorowisko ze związku *Caricion fuscae*. Rozmieszczenie poszczególnych zespołów w rezerwacie wiąże się — na skutek ujednoliconego składu mechanicznego gleby i podłoża — przede wszystkim z wysokością zale-

gania poziomu wód gruntowych i z charakterem tych wód. Określając siedliska poszczególnych zespołów najbardziej schematycznie stwierdzamy, że *Cariceto elongatae-Alnetum* rozwija się w najwilgotniejszych siedliskach, okresowo zalewanych wodami powierzchniowymi. Zespół *Querceto-Piceetum* rozwija się w warunkach niższego zalegania poziomu wód gruntowych (około 1 m) i słabo zachodzącej ich stagnacji. Przy podobnym poziomie wód gruntowych, ale w warunkach okresowego przepływu wód powierzchniowych rozwijają się podzespoły *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae* i *Q.-C. corydaletosum*. Nieco wyższe partie leśne (poziom wód gruntowych na głębokości około 2 m) porasta zespół *Querceto-Carpinetum typicum*. Najwyższe partie (woda gruntowa na głębokości około 5 m) zajmuje suchy i ciepły podzespół *Pineto-Quercetum serratuletosum*. Przy omawianiu dynamiki zbiorowisk roślinnych porównywano je ze zniszczonymi zbiorowiskami spoza rezerwatu. Dynamikę zespołów podano każdorazowo przy ich opisie. Wyniki szczegółowych badań nad ekologią poszczególnych gatunków drzew omówiono przy opisie zespołów oraz w opublikowanej już poprzednio pracy (Fijałkowski 9). W cytowanej pracy znajdzie czytelnik wskazania gospodarcze w formie klucza do określania siedlisk i najodpowiedniejszego dla nich składu drzew.

PISMIENNICTWO

1. Braun-Blanquet J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
2. Braun-Blanquet J., Sissingh G., Vlieger J.: Klasse der Vaccinio-Piceetea, Prodromus der Pflanzengesellschaften, Fasc. 6, 1939.
3. Chałubińska A., Wilgat T.: Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. Przewodnik V Ogólnopolskiego Zjazdu P.T.G., Lublin 1954.
4. Czubiński Z.: Stosunki florystyczne południowo-wschodniej części Pojezierza Brodnickiego. Prace Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Kom. Biol., t. IX, z. 3, Poznań 1948.
5. Dziubałtowski S.: La végétation de la Colline de Chełm. Guide d. Excurs. en Pologne, V. IPE. 1928.
6. Dziubałtowski S., Kobendza R.: Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich, II zespoły w Pasmie Klonowskim i w Dolinie Wilkowskiej. Acta Soc. Bot. Polon. X. Warszawa 1933.
7. Dziubałtowski S., Kobendza R.: Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich, III. Zespoły roślin w Pasmach: Bielińskim i Jeleniowskim. Acta Soc. Bot. Polon., XI, suppl. 1934.
8. Ermich K.: Wskaźniki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Polsce. Warszawa 1951.
9. Fijałkowski D.: Wpływ niektórych czynników siedliskowych na dorodność drzew leśnych w rezerwacie leśnym „Bachus”. Sylwan nr 3, Warszawa 1957.
10. Fijałkowski D.: Badania nad ekologią drzew leśnych w woj. lubelskim. Sylwan nr 5, Warszawa 1957.
11. Hartmann F.: Fortstökologie, Wien, 1952.
12. Jahn A.: Wyżyna Lubelska, Warszawa 1956.

13. Jedliński W.: O badaniach leśno-fenologicznych, zasadach ich organizacji i ich znaczeniu dla urządzenia gospodarstwa leśnego. Roczniki Nauk Roln. 13. Warszawa 1925.
14. Kobendza R.: Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinowskiej. Planta Polonica R. 2. 1930.
15. Kozłowska A.: Charakterystyka zespołów leśnych Pogórza Cieszyńskiego. Wyd. Śląskie PAU, Prace Biol. 1. 1936.
16. Krotoska T.: Pory roku w życiu roślin. Poznań 1958.
17. Kulczyński S.: Pflanzenassoziationen der Pieninen. Bull. Acad. Polon. Sc., sér. B. 1928.
19. Matuszkiewicz A.: Obserwacje fitosocjologiczne nad lasoborami (*Quercion roboris*) w okolicach Lublina. Ekologia Polska I, 4, Warszawa 1953.
20. Matuszkiewicz A.: Stanowisko systematyczne i tendencje rozwojowe dąbrów białowieskich. Acta Soc. Bot. Polon. Vol. XXIV, Nr 2 Warszawa 1955.
21. Matuszkiewicz A. i W. Wstępna charakterystyka fitosocjologiczna lasu „Ruda” w Puławach. Ekologia Polska II, 1. Warszawa 1954.
22. Matuszkiewicz W.: Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. C. Suppl. VI. Lublin 1952.
23. Matuszkiewicz W., Polakowska M.: Materiały do fitosocjologicznej systematyki borów mieszanych w Polsce. Acta Soc. Bot. Polon. Vol. XXIV, Nr 2, Warszawa 1955.
24. Matuszkiewicz W., Traczyk H., Traczyk T.: Materiały do fitosocjologicznej systematyki zespołów olsowych w Polsce. Acta Soc. Bot. Polon. Vol. XXVII, Nr 1, Warszawa 1958.
25. Medwecka-Kornaś A.: Zespoły leśne Jury Krakowskiej. Ochrona Przyrody R. 20, Kraków 1952.
26. Motyka J.: O celach i metodach badań geobotanicznych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska. Sectio C, Suppl. I, Lublin 1947.
27. Niedziałkowski W.: Zarys stosunków geobotanicznych i typologicznych leśnictwa Rogów-Strzelna, Sylwan XLVII, Warszawa 1929.
28. Nowiński M.: Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. Kosmos A, LIV, Lwów 1929.
29. Paczoski J.: Lasy Białowieży. P.R.O.P., Monogr. Nauk. 1. 1930.
30. Pawłowski B.: Geobotaniczne stosunki Sądeckizyny. Prace Mon. Kom. Fizjogr. PAU, t. I, 1925.
31. Piotrowska H.: Materiały do znajomości Wlkp. Parku Narodowego. Prace Monogr. nad Przyr. W.P.N., t. II, 2. 5. Poznań 1950.
32. Sławiński W.: Lasy bukowe na Wyżynie Lubelskiej. Fagetum zamosciense. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska. Sectio E, Vol. I, Lublin 1946.
33. Sławiński W.: Podstawy fitosocjologii, część III. Monografie i Podręczniki UMCS. Lublin 1950.
34. Szafer W.: O fenologicznych porach roku w Polsce. Kosmos, Lwów 1922.
35. Szafer W.: O typach leśnych i ich sukcesjach w Puszczy Augustowskiej. Las Polski urb. 1930 b.
36. Szafer W.: Zarys ogólnej geografii roślin. Warszawa 1949.
37. Tüxen R.: Über einige nordwestdeutschen Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. Jahrb. Geogr. Ges. Hannover f. d. 1929, 1930.
38. Tüxen R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen 1937.
39. Wilgat T.: Jeziora Łęczyńsko-Włodawskie. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska. Vol. VIII, 3, Sectio B. Lublin 1953.

Р Е З Ю М Е

Автор приводит следующие данные из своих исследований в лесном заповеднике „Бахус” под Хелмом в Люблинском воеводстве:

1) физиографические исследования местности (гипсометрия, относительная высота, экспозиция, степень наклона скатов, местоположение на скате);

2) почвенные исследования (мощность перегнойно-аккумуляционного горизонта, водоносный горизонт самый высокий и самый низкий, объемный вес почвы, капиллярная водоёмкость объемная и актуальная, вязкость почвы измеренная аппаратом Качинского, содержание перегноя — методом окисления перманганатом, содержание CaCO_3 — методом Шайблера, содержание P_2O_5 — аппаратом Ст. Собковича, реакция почвы pH — колориметрическим методом Геллига, а механический состав почвы методом Казагранде-Прушинского);

3) фенологические исследования, проведенные в 1958 г. и составленные методом Шалыта (рис. 6а—6д);

4) дендрометрические измерения (диаметр стволов на высоте 130 см и количество деревьев в классах на поверхности 0,5 га);

5) фитосоциологические исследования, проведенные на 28 пластах леса.

Геоботанические снимки приведены в порядок фитоценологическим и статистическим методами при использовании формулы Жаккарда: $X = [c : (a + b - c)] \cdot 100$. При исчислении величины „с” принят во внимание только растительный покров (Ф и я л к о в с к и й 9).

На основании фитоценологического и экологического анализов автор выделил 4 лесных ассоциации и 1 луговое сообщество:

1. Ассоциация *Querceto-Piceetum* Mat. 1955.

2. Ассоциация *Pineto-Quercetum* Kozłowska 1925, субассоциация *P.-Q. serratuletosum* Mat. 1955.

3. Ассоциация *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tx. 1936, субассоциации:

a) *Q.-C. typicum* Tx. (1930) 1937.

b) *Q.-C. corydaletosum* (Issler 1926) Tx. 1937.

c) *Q.-C. stachyetosum silvaticae* Tx. (1930) 1937.

4. Ассоциация *Cariceto elongatae-Alnetum* Koch 1926, субассоциация *C. e. - A. dryopteridetosum cristatae* (Tx. Bodeux) 1955 et Mat. 1958.

5. Сообщества из связи *Caricion fuscae* Koch 1926. Размещение отдельных ассоциаций в заповеднике связано вследствие унифицированного механического состава почвы и субстрата — прежде всего с высотой залегания водоносного горизонта и характером этих вод.

Определяя местообитания отдельных ассоциаций, наиболее схематически автор констатирует, что *Cariceto elongatae-Alnetum* развивается в наиболее влажных местообитаниях, заливаемых периодически поверхностными водами. Ассоциация *Querceto-Piceetum* развивается в условиях более низкого залегания водоносного горизонта (около 1 м) и слабо проявляющегося застоя. При подобном водоносном горизонте, но в условиях периодического проплыва поверхностных вод развивается субассоциация *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae* Q.-C. *corydaletosum*. Несколько более высокие лесные партии (водоносный горизонт на глубине около 2 м) порастают ассоциацией *Querceto-Carpinetum typicum*. Самые высокие партии (грунтовая вода на глубине около 5 м) занимает экологически сухая, теплая субассоциация *Pineto-Quercetum serratuletosum*. При обсуждении вопроса динамики растительных сообществ были они сравнены с сильно нарушенными сообществами вне заповедника. Динамика ассоциаций приведена каждый раз при их описании. Результаты подробных исследований по экологии отдельных видов деревьев обсуждены при описании ассоциаций в опубликованной уже прежде работе (Ф и я л к о в с к и й 9). В упомянутой работе читатель найдет указания в форме „ключа” к определению местообитаний и наиболее соответственного для них состава деревьев.

Рис. 1. Ориентировочный план положения заповедника „Бахус”.

Рис. 2. Коэффициенты сходства 28 фитосоциологических снимков в лесном заповеднике „Бахус” под Хелмом.

Рис. 3. Кривые биометрической структуры деревьев в разных ассоциациях заповедника „Бахус”.

Рис. 4. Размещение ассоциаций деревьев и редких растений, а также места, где были сделаны фитосоциологические снимки в заповеднике „Бахус”.

Рис. 5. Гипсометрия заповедника „Бахус”.

Рис. 6. Фенологический спектр ассоциации *Querceto-Carpinetum* в заповеднике „Бахус”.

Таб. 1. Флористический состав 28 фитосоциологических снимков заповедника „Бахус”.

Таб. 2. Некоторые особенности местообитаний 28 фитосоциологических снимков заповедника „Бахус”.

Таб. 3. Приросты толщины у *Quercus robur*, *Q. sessilis* и *Pinus silvestris* в некоторых ассоциациях заповедника „Бахус”.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser bespricht die Ergebnisse seiner Untersuchungen im Waldreservat „Bachus” bei Chełm in der Wojewodschaft Lublin. Sie betreffen: 1) physiographische Geländeuntersuchungen (Hypsometrie, relative Höhenlage, Exposition, Neigungsgrad der Abhänge, Lage auf den

Abhängen); 2) Bodenuntersuchungen (Tiefenweite der Akkumulations-Humusschicht, maximaler und minimaler Grundwasserstand, scheinbares Volumengewicht des Bodens, voluminöser und aktueller kapillarer Wassergehalt, Klebefähigkeit des Bodens — gemessen mit dem Kaczyński-Aparat, Humusgehalt nach der Oxydationsmethode mit Anwendung von KMnO_4 , Gehalt an CaCO_3 nach Scheibler, Inhalt an P_2O_5 nach St. Sobkowicz, Boden-pH kolorimetrisch nach Hellig, mechanische Bodenzusammensetzung nach Casagrande-Prószyński); 3) phäenologische Untersuchungen aus dem Jahre 1958, zusammengestellt nach der Methode von Szalylt (Abb. 6a—6d); 4) dendrometrische Messungen (Diameter der Bäume in 1 m Höhe und ihre Zahl auf Untersuchungsfläche von je 0,5 ha, nach Klassen geordnet; 5) phytosoziologische Untersuchungen aus 28 Waldabschnitten.

Die geobotanischen Aufnahmen wurden nach der phytozönologischen und statistischen Methode bearbeitet bei Anwendung der Jaccard-schen Formel: $X = [(c : a + b - c)] \cdot 100$. Bei der Berechnung der Grösse „c” wurde nur die Krautschicht berücksichtigt (Fijałkowski 9).

Die durchgeführte phytozönologische und ökologische Analyse erlaubten dem Verfasser 4 Waldassoziationen, sowie 1 Wiesenpflanzengesellschaft zu unterscheiden. Es sind dies:

1. *Querceto-Piceetum* Mat. 1955
2. *Pineto-Quercetum* Kozłowska 1925, Subassoziation *P.-Q. serratuletosum* Mat. 1955
3. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tx. 1936 Subassoziationen:
 - a) *Q.-C. typicum* Tx. (1930) 1937
 - b) *Q.-C. corydaletosum* (Issler 1926) Tx. 1937
 - c) *Q.-C. stachyetosum silvicae* Tx. (1930) 1937
4. *Cariceto elongatae-Alnetum* Koch 1926, Subassoziation *C.e.-A. dryopteridetosum cristatae* Tx. Bodeux) 1955 em Mat. 1958.
5. Pflanzengesellschaften aus dem Verband *Caricion fuscae* Koch 1926.

Im Zusammenhang damit, dass die mechanische Zusammensetzung des Bodens und des Untergrundes sich einheitlich gestaltet, ist zu folgern, dass die Verteilung der einzelnen Assoziationen im Reservat vor allem vom Grundwasserstande und dem Charakter des Wassers abhängt. Bei weitgehend schematischer Definition der Standorte der einzelnen Assoziationen können wir feststellen, dass das *Cariceto elongatae-Alnetum* sich an den feuchtesten Standorten entwickelt, welche periodisch durch Inundationswasser überflutet werden. Das *Querceto-Piceetum* kommt zur Entwicklung nur bei niedrigerem Grundwasserstande (ca 1 m) und geringer Stagnation. Bei ähnlichem Verhalten des Grundwassers, aber bei periodischer Überflutung durch Inundationswasser

entwickeln sich die Subassoziationen *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae* und *Q.-C. corydaletosum*. Etwas höher gelegene Waldteile (mit einem Grundwasserstand in Tiefe von ca 2 m) werden durch die *Querceto-Carpinetum typicum*-Assoziation besiedelt. Die höchst gelegenen Waldpartien (Grundwasser in ca 5 m Tiefe) sind durch die ökologisch trockene und warme *Pineto-Quercetum serratuletosum*-Subassoziation besetzt. Bei der Besprechung der Entwicklungsdynamik der Pflanzengesellschaften konnten sie den ausserhalb des Reservates gelegenen durch die Zivilisation zerstörten Pflanzengesellschaften gleichgestellt werden. Die Dynamik der einzelnen Assoziationen wurde in jedem Falle bei ihrer Beschreibung besprochen.

Die Ergebnisse der speziellen Untersuchungen über die Ökologie der einzelnen Baumarten sind in der Beschreibung der Assoziationen und weiter in der schon früher veröffentlichten Arbeit (Fijałkowski 9) enthalten. In der angeführten Arbeit befinden sich wirtschaftliche Indikationen für die Bestimmung der Standorte in Form eines „Schlüssels“ und Angaben der für diese geeigneten Baumarten und ihre Zusammensetzung.

Tab. 1. Skład florystyczny 28 zdjęć fytosocjologicznych rezerwatu leśnego „Bachus”
Zusammensetzung der Pflanzen aus den 28 phytosozologischen Aufnahmen

Zespoły — Assoziationen		Querceto-Piceetum	Pineto-Quercetum	Querceto-Carpinetum medioeuropaeum	Cariceto elongatae-Alnetum	Caricion fuscae
Nr Nr zdjęć Nr Nr der Aufnahmen		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	28
	<i>Molinia coerulea</i>	1 x	.	.	.	.
	<i>Calluna vulgaris</i>	+	.	.	.	.
	<i>Polytrichum commune</i>	+	.	.	.	.
	<i>Hylocomium splendens</i>	+	.	.	.	.
	<i>Betonica officinalis</i>	.	x x	.	.	.
	<i>Polygonatum odoratum</i>	.	+	.	.	.
	<i>Digitalis grandiflora</i>	.	+	.	.	.
	<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	.	.
	<i>Pinus silvestris</i> A	5 2	x x 2 +	.	.	.
	„ „ B	x	3	.	.	.
	„ „ C	x	.	x x	.	.
	<i>Convallaria maialis</i>	x	1 + 1 + 1	.	.	.
	<i>Genista tinctoria</i>	.	x x x x	.	.	.
	<i>Quercus sessilis</i> A	4	7 2 6 8 6 7	.	.	.
	„ „ B	+	+	.	.	.
	„ „ C	+	+	.	.	.
	<i>Rubus saxatilis</i>	.	+	.	.	.
	<i>Calamintha vulgaris</i>	x	+	.	.	.
	<i>Fragaria vesca</i>	.	x x x x	.	.	.
	<i>Campanula persicifolia</i>	.	+	x	.	.
	<i>Actaea spicata</i>	.	x x	.	.	.
	<i>Serratula tinctoria</i>	.	x x	.	.	.
	<i>Aquilegia vulgaris</i>	.	.	.	.	.
	<i>Campanula rotundifolia</i>	.	x x	.	.	.
	<i>Festuca rubra</i>	.	x	.	.	.
	<i>Melittis melissophyllum</i>	.	.	.	.	+
	<i>Cytisus nigricans</i>	.	+	.	.	.
	1. <i>Lycopodium annotinum</i>	1 1	.	.	.	.
	2. <i>Veronica officinalis</i>	x	.	.	.	.
	2. <i>Hieracium Lanichenalii</i>	x	.	.	.	.
	2. <i>Hieracium umbellatum</i>	.	+	.	.	.
(1,2) A	<i>Dicranum undulatum</i>	+	x	.	.	.
(1,2) B	<i>Lycopodium selago</i>	.	.	.	.	.
(1,2) B	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1 +	.	.	.	.
(1,2) B	<i>Vaccinium myrtillus</i>	7 7	2 1 x x	.	.	.
(1,2) B	<i>Melampyrum pratense</i>	+	x x x	.	.	.
(1,2) B	<i>Dryopteris austriaca</i>	x	.	.	.	.
(1,2) C	<i>Entodon Schreberi</i>	3 1	.	.	.	.
(1,2) C	<i>Pteridium aquilinum</i>	2 1	x x x x	.	.	.
(1,2) C	<i>Hieracium elaeagnifolium</i>	.	x x x x	.	.	.
(1,2) C	<i>Solidago virga-aurea</i>	.	+	.	.	.
(1,2) C	<i>Polytrichum attenuatum</i>	.	+	.	.	.
(1,2) C	<i>Betula verrucosa</i> A	x	x x x x	.	.	.
(1,2) C	„ „ B	1 x	2	x x x x 2	.	.
(1,2) C	<i>Trientalis europaea</i>	+	x x x x x	.	.	.
(1,2) C	<i>Viola Riviniana</i>	.	+	.	.	.
(1,2) C	<i>Sorbus aucuparia</i> B	x 1	x x x x x	.	.	.
(1,2) C	„ „ C	.	+	.	.	.
(1,2) C	<i>Populus tremula</i> A	.	.	.	.	.
(1,2) C	„ „ B	.	.	.	.	.
(1,2) C	<i>Betula pubescens</i> A	.	.	.	.	.
(1,2) C	„ „ B	.	.	.	.	.
(1,2) C	<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mnium cuspidatum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Quercus robur</i> A	1 2	.	.	.	.
	„ „ B	+	.	.	.	.
	„ „ C	+	.	.	.	.
	<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Galium Schultesii</i>	.	.	.	.	.
	<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	.
	<i>Majanthemum bifolium</i>	x +	.	.	.	.
	<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	.	.
	<i>Platanthera chlorantha</i>	.	.	.	.	.
	<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.
	<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	.	.
	<i>Frangula alnus</i> B	2 +	.	.	.	.
	„ „ C	+	.	.	.	.
3.	<i>Carex pilosa</i>	.	.	.	.	.
3.	<i>Lathraea squamaria</i>	.	.	.	.	.
3.	<i>Carpinus betulus</i> A	.	.	.	.	.
3.	„ „ B	.	.	.	.	.
3.	„ „ C	.	.	.	.	.
3.	<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	.
3C	<i>Melampyrum nemorosum</i>	.	.	.	.	.
3C	<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.
3C	<i>Corylus avellana</i> B	.	.	.	.	.
3C	<i>Melica nutans</i>	.	.	.	.	.
3C	<i>Evonymus verrucosa</i> B	.	.	.	.	.
3C	<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	.	.	.
3C	<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.
3C	<i>Viola mirabilis</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Phyteuma spicatum</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Viola silvestris</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Hepatica nobilis</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Galeobdolon luteum</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Milium effusum</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Pulmonaria obscura</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Asperula odorata</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Asarum europaeum</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Acer platanoides</i> A	.	.	.	.	.
3B	„ „ B	.	.	.	.	.
3B	„ „ C	.	.	.	.	.
3B	<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Daphne mezereum</i> B	.	.	.	.	.
3B	<i>Tilia cordata</i> B	.	.	.	.	.
3B	<i>Acer pseudoplatanus</i> A	.	.	.	.	.
3B	„ „ B	.	.	.	.	.
3B	„ „ C	.	.	.	.	.
3B	<i>Campanula trachelium</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Isoetes macrospora</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Adoxa moschatellina</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Sanicula europaea</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Gagea minima</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Ulmus campestris</i> A	.	.	.	.	.
3B	<i>Ulmus campestris</i> B	.	.	.	.	.
3B	<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Equisetum pratense</i>	.	.	.	.	.
3B	<i>Circaea intermedia</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Evonymus europaea</i> B	.	.	.	.	.
3A	„ „ C	.	.	.	.	.
3A	<i>Viburnum opulus</i> B	.	.	.	.	.
3A	<i>Corydalis solida</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Brachypodium silvaticum</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Padus avium</i> B	.	.	.	.	.
3A	<i>Fraxinus excelsior</i> A	.	.	.	.	.
3A	„ „ B	.	.	.	.	.
3A	„ „ C	.	.	.	.	.
3A	<i>Corydalis cava</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Anemone ranunculoides</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Carex remota</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Ficaria verna</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Gagea lutea</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Alliaria officinalis</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	.
3A	<i>Stachys silvatica</i>	.	.	.	.	.
	<i>Ranunculus acer</i>	.	.	.	.	.
	<i>Salix caprea</i> B	.	.	.	.	.
	<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.
	<i>Thuidium tamariscifolium</i>	.	.	.	.	.
	<i>Galeopsis pubescens</i>	.	.	.	.	.
	<i>Hymenophyllum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.
	<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	.
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.
	<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.
	<i>Dryopteris spinulosa</i>	.	.	.	.	.
	<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	.	.	.	.
	<i>Veratrum Lobelianum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Equisetum silvaticum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine amara</i>	.	.	.	.	.
	<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.
	<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mnium seligeri</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mnium medium</i>	.	.	.	.	.
	<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.
	<i>Geum rivale</i>	.	.	.	.	.
	<i>Scirpus silvaticus</i>	.	.	.	.	.
	<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.
	<i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	.	.
	<i>Agrostis alba</i>	.	.	.	.	.
	<i>Calliergon cuspidatum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.
	<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.
	<i>Phegopteris dryopteris</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mnium undulatum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.
	<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.
	<i>Calla palustris</i>	.	.	.	.	.
	<i>Eurhynchium Zetterstedtii</i>	.	.	.	.	.
	<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.
	<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.
	<i>Mentha verticillata</i>	.	.	.	.	.
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.
	<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.
	<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.
	<i>Carex stricta</i>	.	.	.	.	.
	<i>Campylopus protensus</i>	.	.	.	.	.
	<i>Fissidens adiantoides</i>	.	.	.	.	.
	<i>Rhytidadelphus calvescens</i>	.	.	.	.	.
	<i>Thuidium delicatulum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Thuidium recognitum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Campylopus chrysophyllum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	.	.	.	.
	<i>Hymenophyllum pratense</i>	.	.	.	.	.
	<i>Cratoneurum filicinum</i>	.	.	.	.	.
	<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.
	<i>Campthothecium nitens</i>	.	.	.	.	.
	<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Alnus glutinosa</i> A	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Alnus glutinosa</i> B	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Dryopteris cristata</i>	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Dryopteris thelypteris</i>	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Salix cinerea</i> B	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Calamagrostis canescens</i>	.	.	.	.	.
4 AB	<i>Salix aurita</i> B	.	.	.	.	.
4.	<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex elongata</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Ribes nigrum</i> B	.	.	.	.	.
4.	<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Iris pseudocacorus</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Peucedanum palustre</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Equisetum limosum</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Poa palustris</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Comarum palustre</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex canescens</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex paradoxa</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex diandra</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex fusca</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Carex juncea</i>	.	.	.	.	.
4.	<i>Bryum ventricosum</i>	.	.	.	.	.

Gatunki występujące w jednym zdjęciu:
Potentilla erecta 2(+), *Rubus suberectus* 2(x), *Rubus plicatus* 2(+), *Lycopodium clavatum* 2(x), *Polytrichum juniperinum* 2(x), *Dicranum scoparium* 2(x), *Leucobryum glaucum* 2(x), *Sieglingia decumbens* 2(x), *Pirola rotundifolia* 5(x), *Genista germanica* 2(x), *Corylus avellana* C 5(+), *Ranunculus auricomus* 5(x), *Luzula multiflora* 2(x), *Mnium versicolor* 8(x), *Cornus sanguinea* C 16(+), *Polygonum nodosum* 22(1), *Circaea alpina* 24(x), *Phragmites communis* 26(8), *Juncus effusus* 18(x), *Galium uliginosum* 28(1), *Cirsium palustre* 28(x), *Heleocharis palustris* 28(+), *Eriophorum latifolium* 28(1), *Lychnis flos-cuculi* 28(+), *Rumex acetosa* 28(+), *Salix pentandra* 28(x), *Orchis incarnata* 28(+), *Orchis maculata* 28(+), *Triglochin palustre* 28(+), *Lathyrus niger* 7(x), *Galeopsis tetrahit* 3(x), *Taraxacum* sp. 11(+), *Luzula campestris* 28(x).

Objaśnienia do oznaczeń gatunków charakterystycznych:
(1,2) C Klasa: Vaccinio-Piceetea Rr.-B1. 1939
(1,2) B Rząd: Vaccinio-Piceetalia Br.-B1. 1939
(1,2) A Związek: Vaccinio-Piceetalia Br.-B1. (1938 n. n) 1939
1 Asocjacja: Querceto-Piceetum Mat. 1955 — bór mieszan wilgotny
2 Asocjacja: Pineto-Quercetum Kozłowska 1925 — bór mieszan sosnowo-dębowy
3 C Klasa: Querceto-Fagetalia Br.-B1. Tx. 1943
3 B Rząd: Fagetalia silvaticae Pawłowski 1928
3 A Związek: Frazino-Carpinion Tx. 1936
3 A Asocjacja: Querceto-Carpinetum medioeuropaeum — gród
Klasa: Alnetea glutinosae Br.-B1. Tx. 1943
4 B Rząd: Alnetalia glutinosae Vlieger 1937
4 A Związek: Alnion glutinosae (Malc. 1929) Meijer Dres 1936
4 Asocjacja: Cariceto elongatae-Alnetum Koch 1926
5 Rząd: Phragmitetalia
6 Rząd: Molinietales
7 Związek: Caricion fuscae

Tab. 2. Niektóre właściwości siedlisk 28 zdjęć geobotanicznych rezerwatu leśnego „Bachus”
Einige Merkmale der Standorte der 28 phytosoziologischen Aufnahmen des Bachus-Reservates

Zespoły — Assoziationen			Querceto-Piceetum		Pineto-Quercetum					Querceto-Carpinetum medioeuropaeum												Cariceto elongatae-Alnetum						Caricion fuscae			
Nr Nr zdjęć — Nr Nr der Aufnahmen			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	28	
Wys. w stos. do najniższ. punktu w rezerwacie m Relative Höhe im Verhältnis zum niedrigsten Punkt im Rezer-vat m			9,3	1,3	12,3	5,0	13,5	13,5	17,5	10,5	3,5	2,5	2,0	8,5	9,0	8,5	4,5	5,0	4,5	8,5	7,5	4,0	6,5	8,5	0,0	1,5	1,3	3,5	1,3	3,5	
Wys. w stos. do najniższej warstwy w odl. 50 m Höhenlage im Verhältnis zur niedrigsten Höhenlinie im Abstände von 50 m			0,5	0,3	4,0	2,5	3,5	4,0	3,0	4,5	1,5	2,5	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,3	0,3	0,5	1,5	0,3	0,0	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	
Wystawa — Exposition			SW	W	W	SE	NE	E	SE	SE	SW	S	E	E	N	E	S	E	NE	SE	E	SE	W	SE	—	E	S	SE	S	SE	
Nachylenie zboczy w stopniach — Neigung der Abhänge in Graden			5	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5	5	5	5	5	
Położenie na zboczu — Lage auf den Abhängen *			d	ś	g	ś	g	g	sz	sz	ś	sz	ś	d	d	ś	ś	d	d	d	d	d	d	d	—	d	d	d	d	d	
Zwarcie warstwy drzew % Deckungsgrad der Baumschicht %			0,6	0,8	0,8	0,3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,9	0,8	0,9	0,5	0,9	0,7	0,5	0,7	0,5	X	0,7	—	
Zwarcie warstwy podszycia % Deckungsgrad der Strauchschicht %			0,4	0,3	0,2	0,7	0,2	0,1	0,3	0,2	0,8	0,1	0,1	+	+	X	+	0,7	0,2	0,3	+	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,7	+	0,3	—	
Zwarcie warstwy runa % Deckungsgrad der Krautschicht %			90	90	30	70	50	60	60	40	20	80	60	70	70	50	60	20	30	80	60	90	50	80	90	80	70	90	70	80	
Zwarcie warstwy mchów % Deckungsgrad der Moosschicht %			30	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10	+	+	+	+	+	—	+	+	—	30	+	10	20	+	+	50
Miażdżość poziomu próchn.-akumul. cm Schichtendicke der Akkumulations-Humusschicht in cm			A ₀ A ₁	32,0 23	10,0 18	0,0 15	1,0 3	1,0 9	0,5 6	0,5 5	1,0 4	2,0 11	1,0 7	1,0 27	2,0 11	2,0 13	1,5 14	3,0 32	4,0 56	4,0 46	4,0 15	5,0 60	1,0 44	15,0 37	5,0 35	75,0 15	110 20	50,0 15	200 50	45,0 95	
Poziom wody gruntowej — najwyższy cm Grundwasserstand — maximal cm			50	30	500	250	600	450	850	300	150	50	50	60	70	100	100	30	0,0	0,0	0,0	0,0	150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Poziom wody gruntowej — najniższy cm Grundwasserstand — minimal cm			170	150	480	350	700	550	950	400	250	150	120	200	240	250	250	120	150	300	130	100	300	300	300	50	120	100	50	130	30
Ciężar gleby obj. pozorny Schenbares Volumengewicht des Bodens			5—10 cm 40—45 cm	0,9	1,1 1,5					1,0 1,2		0,9 1,3								0,9 1,4		1,0 1,5		0,5 0,8				0,2 0,8			
Kapilarna pojemność wodna obj. max. % Kapillarer Wassergehalt vol. max. in %			5—10 cm 40—45 cm	32	37 26					33 28		42 35								53 40		42 20		53 48				69 52			
Kapilarna pojemność wodna aktualna % Kapillarer Wassergehalt — aktueller %			5—10 cm 40—45 cm	25	16 4					14 4		25 20								30 21		27 6		32 50				35 43			
Lepkość gleby do krążka metalowego Klebefähigkeit im Verhalten zur Metallscheibe			5—10 40—45	1,8	1,6 2,7					1,5 2,4		1,2 2,1								0,1 2,0		1,7 6,5		0,3 2,0				0,1 1,6			
Lepkość gleby do krążka drewnianego Klebefähigkeit im Verhalten zur Holzscheibe			5—10 40—45	1,2	0,9 1,2					0,8 1,1		0,9 1,3								0,1 0,1		1,4 3,1		0,2 1,7				0,1 1,5			
Skład mechaniczny gleby** % Mechanische Zusammensetzung des Bodens	frakcja szkieletowa (> 1 mm) Skelettfraktion		5— 10 mm 40— 45 „ 80—100 „ 150—200 „ 250—300 „	0,4 5,0 4,0	0,6 3,5 0,0 0,0	0,0 0,7 24,0 4,5	0,5 5,5 2,0 18,0	4,0 2,5 2,0 2,1	0,2 2,0 12,0 0,5	1,5 2,0	6,0 0,5 0,0 7,0	0,2 1,5 0,0 1,2	0,4 4,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,3 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 1,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0 0,0				
	frakcja ziemista 1— < 0,002 mm) Staubfraktion		5— 10 „ 40— 45 „ 80—100 „ 150—200 „ 250—300 „	99,6 95,0 96,0	99,4 96,5 100 100	100 99,3 94,5 95,5	99,5 94,5 97,5 82,0	96,0 97,5 98,0 97,9	99,8 98,0 88,0 98,0	98,5 98,0	94,0 99,5 100 93,0	99,8 98,5 100 98,8	99,6 96,0 100 100	100 95,0 94,0 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	100 100 100 100	5,0 5,0 5,0 5,0				
	frakcja ziem. 5—10 cm Staubfraktion		1— 0,1 mm 0,1— 0,05 „ 0,05— 0,02 „ 0,02—0,006 „ 0,006—0,002 „ < 0,002 „	89,0 4 3 1 1 2	91,0 2 4 1 1	80,0 7 7 2 3 1	77,0 14 9 6 5 3	63,0 5 4 2 3 1	85,0 6 8 2 3 1	78,0 6 8 3 4 1	74,0 10 7 5 2 2	85,0 5 3 2 3 2	81,0 5 6 3 3 2	84,0 7 4 4 2 1	83,0 6 6 2 1 1	75,0 7 8 3 1 1	70,0 7 13 3 4 3	71,0 9 8 6 3 3	72,0 4 13 2 4 5	73,0 5 11 5 2 4	73,0 5 11 5 2 4	75,0 5 10 2 5 5	75,0 5 10 2 5 5	75,0 5 10 2 5 5	75,0 5 10 2 5 5	75,0 5 10 2 5 5	75,0 5 10 2 5 5				
	40—45 „		1— 0,1 „ 0,1— 0,05 „ 0,05— 0,02 „ 0,02—0,006 „ 0,006—0,002 „ < 0,002 „	96,0 1 1 0 1 1	93,0 1 1 2 2 1	69,0 11 9 4 5 4	78,0 4 8 6 2 2	57,0 9 13 9 6 6	86,0 3 6 2 2 1	77,0 7 8 4 2 2	60,0 7 10 10 6 7	95,0 0 1 2 1 1	72,0 5 11 6 4 2	83,0 7 5 2 1 1	85,0 6 4 4 3 7	73,0 8 7 3 4 2	79,0 5 7 3 4 2	75,0 5 9 3 4 4	82,0 4 5 5 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3				
	80—100 „		1— 0,1 „ 0,1— 0,05 „ 0,05— 0,02 „ 0,02—0,006 „ 0,006—0,002 „ < 0,002 „	92,0 2 1 2 2 1	25,0 10 22 15 8 20	58,0 11 7 3 1 2	86,0 4 3 1 2 4	40,0 14 12 10 6 18	52,0 13 10 8 9 8	52,0 13 10 8 9 8	69,0 6 11 11 6 8	96,0 2 1 0 1 1	97,0 1 1 1 1 0	83,0 6 5 2 1 1	85,0 7 4 4 3 7	73,0 8 7 3 4 2	79,0 5 7 3 4 2	75,0 5 9 3 4 4	82,0 4 5 5 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3	82,0 3 5 3 4 3				
	150—200 „		1— 0,1 „ 0,1— 0,05 „ 0,05— 0,02 „ 0,02—0,006 „ 0,006—0,002 „ < 0,002 „	92,0 2 1 2 2 1	25,0 10 22 15 8 20	58,0 11 7 3 1 2	86,0 4 3 1 2 4	40,0 14 12 10 6 18	52,0 13 10 8 9 8	52,0 13 10 8 9 8	69,0 6 11 11 6 8	96,0 2 1 0 1 1	97,0 1 1 1 1 0	83,0 6 5 2 1 1	85,0 7 4 4 3 7	73,0 8 7 3 4 2	79,0 5														

* d — dolne. Niedrige Lage

ś — środkowe. Mittlere Lage

g — górne. Höhere Lage

sz — szczytowe. Höchstlage

** pl — piasek luźny. Loser Sand

psg — piasek słabo gliniasty.

pg — piasek gliniasty. Lehml-

gl — glina. Leichter Lehm

gś — glina średnia. Mittelschwerer

il — il. Tonboden

pr — warstwa organiczna. Humus

(Organische Substanz)

