

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XVII, 10

SECTIO C

1962

Z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin UMCS w Lublinie
Kierownik: prof. dr Józef Motyka

Krystyn IZDEBSKI

Bory na Roztoczu Środkowym

Боры Среднего Розточья

Pineto-Vaccinietum uliginosi, *Pineto-Vaccinietum myrtilli*
and *Abietetum polonicum* in Central Roztocze

WSTĘP

W pracy podaję charakterystykę geobotaniczną trzech zespołów leśnych Roztocza Środkowego: *Pineto-Vaccinietum uliginosi*, *Pineto-Vaccinietum myrtilli* i *Abietetum polonicum*.

Przegląd bibliograficzny oraz opis terenu (łącznie z mapami), zastosowanych skrótów i metody badań omówiłem szerzej w poprzedniej pracy (9).

1. PINETO-VACCINIETUM ULIGINOSI K o b. 1933 — BÓR BAGIENNY

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH

Asocjację *Pineto-Vaccinietum uliginosi* reprezentuje 10 następujących zdjęć fitosocjologicznych, zestawionych w tab. 1.

43. W odległości 1 km na SE od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 239 ur. Senderki, nadl. Krasnobród, w otoczeniu torfowiska wysokiego. Płytką gleba bagienna, wytworzona z torfów wysokich. Las So. 18 VIII 1959 r.

44. W pobliżu zdj. 43. Las So. W otoczeniu torfowiska wysokiego. 17 VIII 1959 r.

45. W pobliżu zdj. 43 i 44. W otoczeniu torfowiska wysokiego. Płytką gleba bagienna, wytworzona z torfów wysokich. Las So. 17 VIII 1959 r.

46. W odległości 1 km na NNW od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 205 nadl. Zwierzyniec. W otoczeniu torfowiska wysokiego. Las So. 25 VIII 1961 r.

47. W odległości 2,5 km na NNE od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 191 nadl. Zwierzyniec. Teren pochylony pod kątem 2° w kierunku N. Las So. Strefa

przejścia pomiędzy *Sphagnetum medii pinetosum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. 4 VI 1959 r.

48. W odległości 0,7 km na NNW od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 206 ur. Międzyrzeki, nadl. Zwierzyniec. Teren pochylony pod kątem 2° w kierunku SE. Płytką gleba bagienna, wytworzona z torfów wysokich. Las So. Strefa przejścia pomiędzy *Sphagnetum medii pinetosum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. 6 VI 1961 r.

49. W odległości 2 km na NNE od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 197 nadl. Zwierzyniec. Teren pochylony pod kątem 2° w kierunku W. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych (podmokła). Strefa przejścia pomiędzy *Sphagnetum medii pinetosum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Las So. 4 VI 1959 r.

50. W odległości 100 m na S od zdj. 49. Teren pochylony pod kątem 2°, ekspozycja W. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. Las So. Strefa przejścia pomiędzy *Sphagnetum medii pinetosum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. 5 VI 1959 r.

51. W odległości 1,3 km na NW od siedziby nadl. Tereszpol. Teren pochylony pod kątem 1°, ekspozycja S. Strefa przejścia pomiędzy *Sphagnetum medii pinetosum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. 19 VII 1961 r.

52. W odległości 3,8 km na NNW od wsi Majdan Kasztelański, oddz. 162 nadl. Zwierzyniec. Teren pochylony pod kątem 2° w kierunku S. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków słabo gliniastych na piasku luźnym (podmokła). Strefa przejścia pomiędzy *Sphagnetum medii pinetosum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Las So. 18 VII 1958 r.

ROZMIESZCZENIE W TERENIE

Pineto-Vaccinietum uliginosi zajmuje niewielki procent powierzchni w obrębie lasów Środkowego Roztocza. Często graniczy on z jednej strony z *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, a z drugiej ze *Sphagnetum medii pinetosum*. W tym przypadku zbiorowisko to ma charakter przejściowy pomiędzy tymi zespołami (22). Niekiedy zajmuje mniejsze lub większe powierzchnie w obrębie kontynentalnych torfowisk wysokich. Małeńkie, inicjalne fragmenty boru bagiennego występują również w *Sphagnetum medii pinetosum* na szczytach kęp u nasady sosen.

Pineto-Vaccinietum uliginosi występuje najczęściej w lasach położonych na N i S od wsi Majdan Kasztelański, na N od wsi Nowiny, na NW od osady Józefów i siedziby nadl. Tereszpol. Mniejsze fragmenty tego zespołu położone są na NE od wsi Obrocz, na NE od wsi Podklasztor i NEE od wsi Żyłka.

FIZJONOMIA I STRUKTURA ZESPOŁU

Warstwę drzew buduje głównie sosna. Bardzo rzadko towarzyszy jej świerk. Zwarcie koron waha się od 0,4 do 0,7. W zależności od siedliska sosna tworzy drzewostany III—IV bonitacji; osiąga ona maksymalną wysokość 24 m i 32 cm średnicy. Dorodność drzew jest pośrednia pomiędzy drzewostanem torfowiska wysokiego i boru sosnowego.

W warstwie krzewów (zwarcie od 0,1 do 0,5) przeważa podrost sosnowo-świerkowy. W domieszce występuje poza tym kruszyna, brzoza brodawkowata, jodła i wierzby.

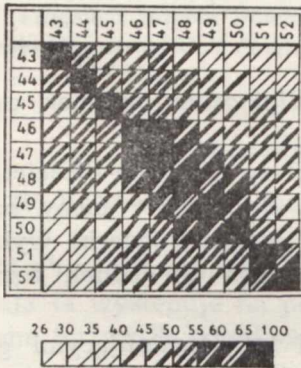
Runo (pokrycie 70—100%) ma strukturę kępkową. Przeważają w nim krzewinki z rodziny *Ericaceae*. Szczególnie duży udział wykazuje *Ledum palustre* oraz *Vaccinium uliginosum* i *V. myrtilli*.

Znaczne wahania w stopniu pokrycia wykazują mchy. Wśród nich przeważają gatunki rodzaju *Sphagnum* i *Entodon Schreberi*.

WYNIKI OPRACOWANIA STATYSTYCZNEGO

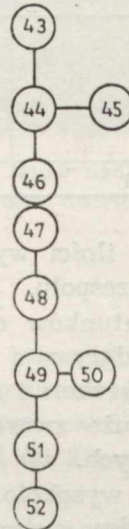
Obraz podobieństwa 10 zdjęć fitosocjologicznych *Pineto-Vaccinietum uliginosi* przedstawiają diagram (ryc. 1) i dendryt (ryc. 2).

Trzy pierwsze zdjęcia (43—45) na diagramie mają podobny skład florystyczny i ekologię do *Sphagnetum medii pinetosum*. Dwa ostatnie płyty (51—52) są bliskie *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Środkowe zgrupowanie zdjęć 46—50 ma charakter pośredni pomiędzy pierwszymi i ostatnimi zdjęciami.



Ryc. 1. Diagram 10 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Pineto-Vaccinietum uliginosi*

Diagram of 10 phytosociological pictures of the association *Pineto-Vaccinietum uliginosi*



Ryc. 2. Dendryt 10 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Pineto-Vaccinietum uliginosi*

Dendrite of 10 phytosociological pictures of the association *Pineto-Vaccinietum uliginosi*

Na dendrycie zdjęcia fitosocjologiczne tworzą bardzo słabo rozgałęziony układ, w którym górne płyty są bliższe kontynentalnym torfowiskom wysokim, a dolne — borowi sosnowemu.

Diagram i dendryt dają zgodne wyniki i wyraźnie uwypuklają pośredni charakter zespołu pomiędzy kontynentalnym torfowiskiem wysokim i borem sosnowym.

CHARAKTERYSTYKA FITOSOCJOLOGICZNA I FLORYSTYCZNA

Skład florystyczny i strukturę fytosocjologiczno-systematyczną zespołu ilustrują tab. 1 i 2. Ilość gatunków w poszczególnych zdjęciach waha się od 17 do 36 (średnio 26). Ogółem wystąpiło w zespole 60 gatunków.

W asocjacji *Pineto-Vaccinietum uliginosi* występują cztery grupy gatunków. Z uwagi na dużą stałość i większą wartość grupową roślin borowych (I i II grupa), zbiorowisko to należy do *Vaccinio-Piceetea*.

Tab. 2. Struktura systematyczna zespołu *Pineto-Vaccinietum uliginosi*
Systematic structure of the association *Pineto-Vaccinietum uliginosi*

Grupa gatunków Group of species	z	Σg	G	S	D
1 — 2	18	98	35,2	54,4	19,14
3	7	44	15,8	62,8	9,92
4	35	137	49,1	39,1	19,20
1 — 4	60	279			

W dużej ilości występuje *Vaccinium uliginosum*, gatunek charakterystyczny zespołu.

Wśród gatunków charakterystycznych klasy *Vaccinio-Piceetea* szczególną rolę odgrywają krzewinki z rodziny *Ericaceae* i mchy borowe (*Entodon Schreberi* i *Dicranum undulatum*). Podrost świerka wykazuje miejscami duże zwarcie; bardzo rzadko osiąga on jednak rozmiary drzew starszych.

Z roślin wysokotorfowiskowych stałymi lub dominującymi gatunkami są: *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia* i *Polytrichum strictum*.

W grupie gatunków towarzyszących najważniejszym elementem jest sosna. Odnawia się ona doskonale z samosiewu; jej nalot osiąga rozmiary podrostu, a ten z kolei przechodzi do warstwy drzew.

Zmienność geograficzna *Pineto-Vaccinietum uliginosi* nie jest jeszcze bliżej znana. W stosunku do zbiorowisk tego typu, opisanych przez Kobendzę (11) z Puszczy Kampinowskiej, Preisinga (20) z Wielkopolski, Steffena (21) z Pojezierza Mazurskiego, Matuszkiewicza (16) z Puszczy Białowieskiej i in., zespół roztockki cechuje brak *Betula pubescens* i zmniejszony udział świerka w warstwie drzew.

Poza tym płyty na północnym Pomorzu i Pojezierzu Mazurskim odznaczają się udziałem *Empetrum nigrum*.



Ryc. 3. Fragment zespołu *Pineto-Vaccinietum uliginosi* z lasów nadl. Zwierzyniec
 Fragment of the association *Pineto-Vaccinietum uliginosi*, forest district Zwierzyniec
 Fot. author

CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Pineto-Vaccinietum uliginosi związany jest z terenami obniżonymi o płytkim poziomie stagnującej okresowo wody gruntowej. Na przejściu od *Pineto-Vaccinietum myrtilli* do *Sphagnetum medii pinetosum* asocjacja ta występuje na połączonych skłonach (od 1 do 2°), pochylonych w stronę torfowisk wysokich.

Bór bagienny występuje na glebach: 1) bagiennych, wytworzonych z płytkich torfów wysokich, 2) silnie zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych lub słabo gliniastych. We wszystkich przypadkach zaznaczyło się oglejenie. Przykładowo podaję opisy dwóch odkrywek glebowych.

1. Zdj. 43

- 0— 5 cm Torf sfagnowo-wełniankowy, jasnobrunatny, bardzo słabo rozłożony, wilgotny,
- 6—15 cm torf sfagnowo-wełniankowy, dobrze rozłożony, ciemnobrunatny, mokry, mazisty; przechodzi ostro w
- 16—30 cm piasek słabo gliniasty, szary, mokrawy, oglejony,

Tab. 3. Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby
w *Pineto-Vaccinietum uliginosi*

Some physical and chemical properties of the soil in
Pineto-Vaccinietum uliginosi

Nr zdjęcia No of record	Głębokość poziomu w cm Depth of horizon in cm	Części szkieletowe w % Skeleton parts in %	Części ziemiste w mm Earth parts in mm							Zawartość humusu w % Content of humus in %	Zawartość CaCO ₃ w % Content of CaCO ₃ in %	pH wymienne pH in KCl	Zawartość P ₂ O ₅ w mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in mg/100 g of soil
			1 — 0,1	0,1 — 0,05	0,05 — 0,02	0,02 — 0,006	0,006 — 0,002	0,002					
43	6—15	.	.	.	.	.	.	.	43,06	—	3,2	śl.
	17—22	0,2	86	3	2	1	2	4	.	—	3,8	0,0	
	35—40	0,0	87	2	2	3	1	5	.	—	4,8	0,0	
45	10—15	.	.	.	.	.	.	.	20,02	—	3,1	śl.
	17—22	0,0	88	4	2	2	2	2	.	—	3,7	1,0	
	26—31	0,0	86	4	1	2	1	6	.	—	4,2	śl.	
48	10—15	.	.	.	.	.	.	.	59,50	—	2,7	.
	20—25	0,2	90	4	2	1	1	2	4,33	—	3,3	.	
	45—50	0,3	94	1	1	0	1	3	.	—	4,4	.	
50	10—15	0,0	81	7	4	2	2	4	13,85	—	2,6	1,0	
	20—25	0,0	88	5	3	1	1	2	.	—	4,3	0,0	
	28—33	0,0	81	8	3	2	2	4	.	—	3,7	4,0	
	55—60	0,0	97	1	0	1	0	1	.	—	4,4	2,0	
52	10—15	0,0	66	14	11	5	2	2	32,96	—	3,0	1,0	
	20—25	0,0	78	12	4	2	1	3	.	—	3,6	śl.	
	33—37	0,0	70	17	4	3	2	4	.	—	4,2	2,0	
	56—91	2,5	92	2	1	1	2	2	.	—	4,5	2,0	

śl. = ślady

31—53 cm piasek słabo gliniasty, szarobrunatny, jaśniejszy na dole, mokry, oglejony,

54 cm woda gruntowa.

2. Zdj. 50

0—7 cm Butwina mszysta,

8—18 cm piasek słabo gliniasty, wymieszany z murszem ciemnobrunatnym, wilgotnym, przetkany korzeniami drzew i roślin zielnych,

- 19—25 cm piasek luźny, jasnobrunatny, wilgotny,
 26—36 cm piasek słabo gliniasty, brunatny, mokrawy, oglejony; przechodzi stopniowo w
 37—75 cm piasek luźny, jasnożółty, mokry,
 76 cm woda gruntowa.

Pierwsza odkrywka przypomina profile glebowe w *Sphagnetum medii pinetosum*. Występuje tu cienka warstwa przewodnionego torfu sfangowo-węlniankowego na oglejonym piasku luźnym lub słabo gliniastym. Na tym typie gleb daje się obserwować zwiększony udział roślin wysokotorfowiskowych, a zmniejszony — borowych.

Gleby drugiej odkrywki zbliżają się do *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Są silnie zbielicowane; w górnej części posiadają cienką warstwę butwiny i murszu, wymieszanego z glebą mineralną. Na glebach tych występuje niewielka ilość roślin z *Oxycocco-Sphagneteta*, duża natomiast — z *Vaccinio-Piceetea*.

Zawartość substancji organicznej w warstwie torfowej i próchniczno-akumulacyjnej utrzymuje się w przedziale od 13,85% do 59,50% (średnio 33,85%). Kwasota wymienna waha się od pH = 2,6 do pH = 3,2 (średnio pH w KCl = 2,9). W warstwie mineralnej gleby wartości pH są wyższe. Ilość P₂O₅ nie przekracza 4 mg/100 g gleby.

Lasy tego zespołu są widne i dobrze nasłonecznione (zwarcie drzew od 0,4 do 0,7; średnio 0,53). Warunki świetlne pogarszają się w tych płatach (zdj. 51, 52), w których daje się obserwować silniejszy rozwój krzewów.

ZMIENNOŚĆ I DYNAMIKA ZESPOŁU

Zróznicowanie i pośredni charakter *Pineto-Vaccinietum uliginosi* uwypuklają diagram (ryc. 1) i uporządkowana według niego tablica zdjęciowa (tab. 1).

Zdjęcia (43—45) mają skład florystyczny zbliżony do *Sphagnetum medii pinetosum*; duży udział wykazują w nich rośliny z klasy *Oxycocco-Sphagneteta*, mniejszy zaś z klasy *Vaccinio-Picetea*. Pojawiają się też rośliny (*Juncus squarrosus*, *J. conglomeratus* i in.) stale rosnące na torfowiskach wysokich lub rzadziej przejściowych. Płaty te związane są z płytkimi glebami bagiennymi, wytworzonymi z torfów wysokich; występują one przeważnie w otoczeniu torfowisk wysokich.

Zdjęcia 51 i 52 mają skład florystyczny, zbliżony do *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Zmniejsza się tu udział gatunków z klasy *Oxycocco-Sphagneteta* na korzyść roślin z klasy *Vaccinio-Picetea*. Płaty te występują w strefie przejścia pomiędzy borem sosnowym i torfowiskiem wysokim na glebach bardzo podobnych do podmokłych fragmentów *Pineto-Vaccinietum myrtilli*.

Zdjęcia 46—50 mają charakter pośredni pomiędzy płatami 43—45

i 51—52. Pierwsze zdjęcia z tej grupy nawiązują bardziej do płytów 43—45, a ostatnie do 51—52.

Równoległe do zmian w glebie i składzie florystycznym zespołu zaznaczają się różnice w dorodności sosny. We fragmentach zespołu bliższych *Sphagnetum medii pinetosum* wykazuje sosna najniższy stopień dorodności (IV bonitacja), natomiast w bliższych *Pineto-Vaccinietum myrtilli* — dorodność sosny wzrasta do III bonitacji.

Zmiany w składzie florystycznym zespołu w zależności od charakteru gleby zachodzą najwyraźniej w strefie przejściowej pomiędzy borem sosnowym a torfowiskiem wysokim. Zagadnienie to naświetliły ostatnio badania Traczyka (22).

W okolicy wsi Majdan Kasztelański i na N od wsi Nowiny występują fragmenty tego zespołu wśród torfowisk wysokich (zdj. 43—45). Bór bagienny w tych warunkach stanowi ostatni etap zarastania torfowisk. Podobnie jak w Białowieskim Parku Narodowym (16) płyty te mogły powstać z rozrastania się maleńkich fragmentów *Pineto-Vaccinietum uliginosi*, zajmujących szczyty najwyższych kęp u nasady sosen.

UWAGI PRAKTYCZNO-LEŚNE

Sosna — podstawowy składnik zespołu — tworzy drzewostany III—IV bonitacji, a więc o niewielkiej wartości gospodarczej. Właściwości hodowlane sosny podnosi fakt łatwego odnawiania się jej z samosiewu i przechodzenia do starszych klas rozwojowych w warunkach siedliskowych boru bagiennego.

2. PINETO-VACCINIETUM MYRTILLI (Kob. 1930) Br. - Bl. et Vlieger 1939 — BOR SOSNOWY

WYKAZ ZDJĘĆ FITOSOCJOLOGICZNYCH

Zespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli* charakteryzuje 42 zdjęcia fitosocjologiczne, zestawione w tab. 4.

60. W odległości 1,5 km na W od szosy Bełżec—Tomaszów Lubelski. W górnej części zbocza dość wysokiej wydmy, upad 8°, ekspozycja S i W. Las So. W runie przeważa *Festuca ovina*. 10 VIII 1960 r.

61. W odległości 0,8 km na NNW od szosy Józefów—Zwierzyńiec. Równina płaska. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych pochodzenia niewydmowego. Mało dorodny las So. 17 VIII 1960 r.

62. W odległości 3,5 km na NE od wsi Bełżec, oddz. 61 ur. Korhynie, nadl. Lubycza Królewska. Na szczycie wysokiej wydmy. Las So. 4 VIII 1960 r.

63. W odległości 0,3 km na N od wsi Nowiny, oddz. 246, ur. Kalina, nadl. Józefów. Na szczycie dość wysokiej wydmy. W ubogim runie przeważa *Calluna vulgaris*. 20 VII 1960 r.

64. W odległości 0,2 km na N od wsi Koszele. Własność chłopska. Na zboczu niskiej wydmy, upad 2°, ekspozycja SW. Mało dorodny las So. 11 VIII 1960 r.
65. W odległości 1 km na N od wsi Koszele. Własność chłopska. W górnej części zbocza wysokiej wydmy, upad 8°, ekspozycja SW. Gleba jak w zdj. 61. Las So. W runie przeważa *Calluna vulgaris*. 11 VII 1960 r.
66. W odległości 1 km na S od wsi Ulów, nadl. Tomaszów Lub. Na szczycie spłaszczonej, wyciągniętej w kierunku E—W, niskiej wydmy, upad 5°, ekspozycja N. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych pochodzenia wdmowego. Las So. 14 VII 1960 r.
67. W odległości 2,5 km na SEE od wsi Koszele, oddz. 234, ur. Niemoczka—Paary, nadl. Susiec. Na zboczu niskiej wydmy, upad 7°, ekspozycja S. Las So. Mniej porostów naziemnych. 10 VII 1960 r.
68. W odległości 0,4 km na SEE od wsi Senderki, oddz. 250, ur. Senderki, nadl. Krasnobród. Na szczycie niskiej, spłaszczonej wydmy, wyciągniętej w kierunku NW—SE. Gleba jak w zdj. 66. Ubogie runo z przewagą *Vaccinium vitis-idaea*. Prawie zupełny brak porostów naziemnych. Las So. był prawdopodobnie nawiedzony pożarem. 18 VIII 1959 r.
69. W odległości 0,2 km na S od osady Zwierzyniec, oddz. 57 nadl. Zwierzyniec. Otulina rezerwatu leśnego Bukowa Góra. Na szczycie niskiej wydmy, upad 10°. Starodrzew So. W przyziemnej warstwie mszystej występuje domieszka porostów. 15 VII 1959 r.
70. W odległości 0,2 km na S od osady Zwierzyniec, oddz. 33 nadl. Zwierzyniec. W górnej i środkowej części zbocza niskiej wydmy, upad 8°, ekspozycja SW. Gleba jak w zdj. 66. Las So. + Św. Nieznaczna domieszka porostów naziemnych. 16 VII 1958 r.
71. W odległości 0,5 km na W od wsi Obrocz, oddz. 49 nadl. Zwierzyniec. Równina płaska. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych pochodzenia niewdmowego. Nieznaczna domieszka porostów naziemnych. 16 VII 1958 r.
72. W odległości 0,6 km na E od wsi Nowiny, oddz. 252, ur. Kalina, nadl. Józefów. Równina płaska. Od NE bagienko śródleśne. Las So. 21 VII 1960 r.
73. W odległości 2 km na NE od wsi Podklasztor. Własność chłopska. Równina płaska. Gleba jak w zdj. 71. Las So. W runie duży udział *Calluna vulgaris* i *Festuca ovina*. 27 VIII 1959 r.
74. W odległości 1,5 km na NEE od wsi Lipie, nadl. Narol. Równina płaska. Od N pas olszyn, od S łączka śródleśna. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków słabo gliniastych (świeża). Las So. + Brz. br.; Brz. do 20 m wysokości i 21 cm średnicy. Duży udział *Pteridium aquilinum*. 12 VIII 1960 r.
75. W odległości 2,3 km na SE od wsi Bełzec, oddz. 102, ur. Szalenik, nadl. Lubycza Królewska. W dolnej części ustalonej wydmy, ekspozycja W, upad 3°. Las So. + Db sz.; Db w wieku 55—60 lat do 16 m wysokości i 20 cm średnicy. 9 VIII 1960 r.
76. W odległości 1 km na SW od W końca wsi Bełzec. Na szczycie spłaszczonej, wydłużonej w kierunku W—E niskiej wydmy. Las So. Runo ubogie z przewagą orlicy. 12 VIII 1960 r.
77. W odległości 3 km na SSE od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 145 nadl. Zwierzyniec. Równina płaska. Las So. + Db bsz; Db pokrzywiony, bez wartości gospodarczej. Nawiązania do *Pineto-Quercetum*. 18 VI 1958 r.
78. W odległości 0,8 km na N od wsi Szewnia, oddz. 10, ur. Szewnia, nadl. Krasnobród. Równina płaska. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków

lužnych niewydumowych. Widny las So. W warstwie krzewów duży udział obu dębów. 28 VIII 1959 r.

79. W odległości 2,2 km na SW od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup) oddz. 123 nadl. Zwierzyniec. Równina płaska. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych niewydumowych (świeża). Las So. z silnym podrostem Jd. 17 VII 1958 r.

80. W odległości 3 km na SEE od wsi Koszele, oddz. 242, ur. Niemoczka—Paary, nadl. Susiec. Na zboczu niewielkiego wzniesienia, ekspozycja NE, upad 5° . Las Św.-So. W warstwie krzewów silny podrost Św. 10 VII 1960 r.

81. W odległości 1,3 km na NE od wsi Obroc, oddz. 167, nadl. Kosobudy. Obniżenie międzywymowe. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych niewydumowych (świeża). Las Św.-So. W warstwie krzewów silny podrost Św. 6 VIII 1958 r.

82. W odległości 1,4 km na NEE od wsi Obroc, oddz. 183, nadl. Kosobudy. Równina płaska, pochylona pod kątem 1° w kierunku S. Gleba jak w zdj. 78. Las So. + Św. + Jd. W runie przewaga *Linnaea borealis*. 17 VII 1958 r.

83. W odległości 0,8 km na SWW od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 89 nadl. Zwierzyniec. Obniżenie równinne. Gleba jak w zdj. 79. Las Św.-So. + Jd. 17 VII 1958 r.

84. W odległości 1,4 km na NEE od wsi Obroc, oddz. 183 nadl. Kosobudy. Równina płaska, pochylona pod kątem 3° w kierunku SW. Gleba jak w zdj. 78. Widny las So. + Św. 10 VIII 1958 r.

85. W odległości 1 km na NE od wsi Obroc, oddz. 184 nadl. Kosobudy. Równina płaska. Widny las So. + Św. 10 VIII 1958 r.

86. W odległości 0,3 km na N od wsi Hutki, oddz. 106, ur. Krasnobród—Husiny, nadl. Krasnobród. Równina płaska. Gleba jak w zdj. 71. Las So. 24 VII 1959 r.

87. W odległości 1 km na NE od wsi Żyłka, oddz. 74, ur. Korhynie, nadl. Lubycza Królewska. Zbocze ustalonej, niskiej wydmy, ekspozycja N, upad 5° . Las So. + Św. 4 VIII 1960 r.

88. W odległości 1,5 km na SW od Tomaszowa Lub., oddz. 90, ur. Siwa Dolina, nadl. Tomaszów Lubelski. Równina płaska. Gleba niecałkowita słabo zbielicowana, wytworzona z piasków słabo gliniastych na kredzie. Las So. Runo bogate w gatunki. 24 VIII 1960 r.

89. W odległości 1 km na SE od wsi Hutki, oddz. 108, ur. Krasnobród—Husiny, nadl. Krasnobród. Równinne obniżenie terenu. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych pochodzenia niewydumowego (świeża). Las So. z silnym podrostem Jd. 26 VII 1959 r.

90. W odległości 1 km na S od wsi Hutki, oddz. 113, ur. Krasnobród—Husiny, nadl. Krasnobród. Obniżenie. Teren pochylony pod kątem 1° w kierunku NNW. Las So. W podroście przeważa Jd., Św. i jałowiec. 27 VII 1959 r.

91. W odległości 1,5 km na SWW od wsi Zielone, oddz. 212, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. W górnej części zbocza, upad 5° , ekspozycja SSE. Las Jd.-So. 8 VII 1959 r.

92. W odległości 2 km na NEE od wsi Zielone, oddz. 180, ur. Panków, nadl. Krasnobród. Teren równinny, pochylony pod kątem 1° w kierunku NE. Gleba jak w zdj. 78. Las So. + Jd. + Św. W warstwie krzewów przeważa Jd. 11 VIII 1959 r.

93. W odległości 0,5 km na NNE od zdj. 92. Stosunki ekologiczne i florytyczne jak w zdj. 92. Las So. + Jd. + Św. 11 VIII 1959 r.

94. W odległości 0,4 km na W od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 78 nadl. Zwierzyniec. Teren równinny, pochylony pod kątem 2° w kierunku S. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych niewydmych (świeża). Las So. + Jd. + Św. Bujny podrost Jd.-Św. 17 VII 1958 r.

95. W odległości 0,5 km na NW od siedziby nadl. Kosobudy. Obniżenie. Gleba niecałkowita, średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych na utworach pyłowych zwykłych. Las So. + Św. 11 VIII 1959 r.

96. W odległości 1,5 km na NNW od wsi Zielone, oddz. 204, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. W środkowej części zbocza o ekspozycji E i upadzie 4°. Gleba słabo zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych, przewarstwiona piaskiem słabo gliniastym. Las Jd.-So.+Św. W podroście przewaga Jd. i Św. 5 VIII 1958 r.

97. W odległości 1,1 km na SW od wsi Zielone, oddz. 216, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. W środkowej części zbocza, upad 17°, ekspozycja N. Gleba słabo zbielicowana, wytworzona z piasków gliniastych lekkich pylastych. Las Jd.-So.+Św. 9 VIII 1959 r.

98. W odległości 0,5 km na NNW od zdj. 97, oddz. 212. W środkowej części zbocza, ekspozycja SE, upad 4°. Las Jd.-So. 9 VIII 1959 r.

99. W odległości 0,5 km na N od zdj. 98, oddz. 205. W górnej części zbocza, ekspozycja NE, upad 2°. Las Jd.-So.; Jd. II bon. 8 VIII 1959 r.

100. W odległości 1 km na NEE od wsi Trzepieciny, oddz. 139, ur. Kocień, nadl. Krasnobród. W środkowej części zbocza, ekspozycja S, upad 14°. Gleba słabo zbielicowana, wytworzona z utworów pyłowych zwykłych. Las Jd.-So. 29 VIII 1959 r.

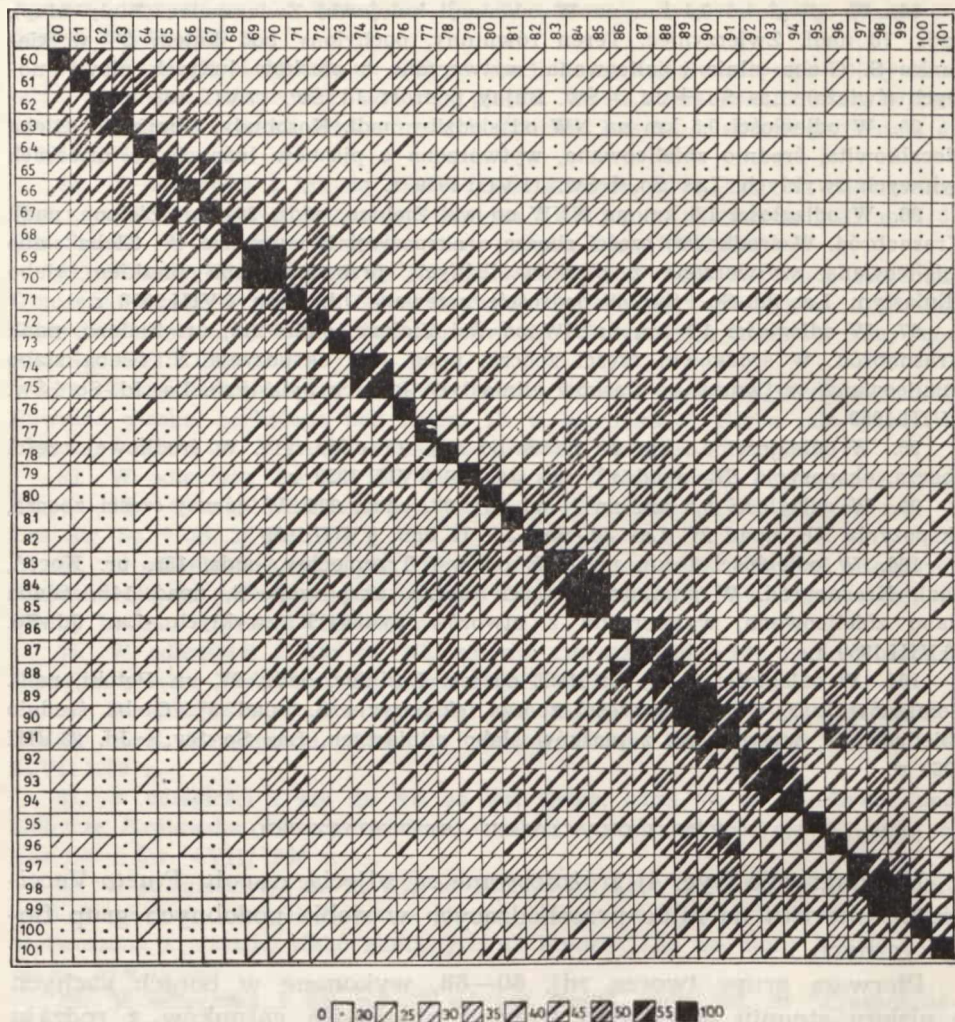
101. W odległości 2 km na NNE od wsi Łosiniec, oddz. 97, ur. Potoki, nadl. Tomaszów Lub. W dolnej części zbocza, ekspozycja S, upad 3°. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków słabo gliniastych. Las So.-Św. + Jd. 23 VIII 1960 r.

WYNIKI OPRACOWANIA STATYSTYCZNEGO

Na diagramie (ryc. 4) zróżnicowane są zdjęcia zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* na kilka przechodzących w siebie podobnych grup florystycznych.

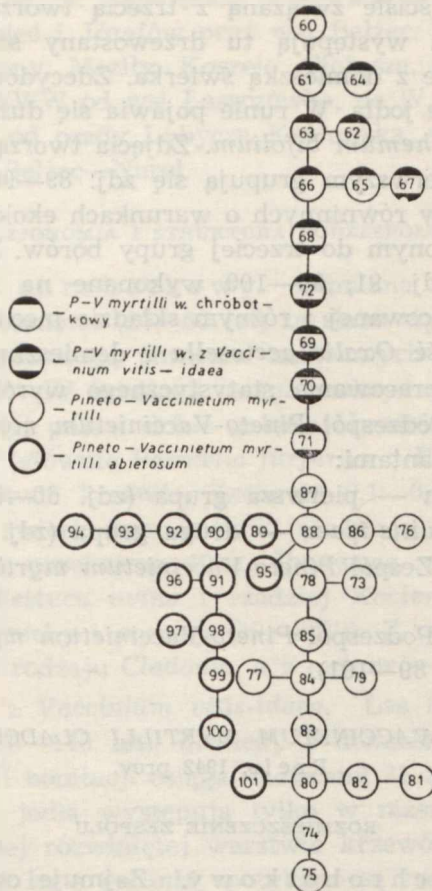
Pierwszą grupę tworzą zdj. 60—66, wykonane w borach suchych o niskim stopniu dorodności sosny i przewadze gatunków z rodzaju *Cladonia*. Ogólne zubożenie florystyczne pozostaje w związku z pionierskim charakterem zbiorowiska i najuboższym typem siedliska. Zdjęcia tego typu boru zajmują górną część dendrytu (ryc. 5).

Drugą grupę stanowią zdj. 67—72. Przedstawiają one kolejne stadium opanowania siedlisk borowych z przewagą chrobotków przez roślinność z klasy *Vaccinio-Piceetea*. Dowodem tego jest nadal ubogi skład florystyczny tych lasów, pojawienie się większej ilości roślin borowych (szczególnie *Vaccinium myrtillus* i *V. vitis-idaea*) i pozostałość niektórych gatunków rodzaju *Cladonia*. Warunki ekologiczne są podobne jak w zdjęciach pierwszej grupy florystycznej. Siedliska są jednak nieco zamożniejsze, czego dowodem jest w większości zdjęć wzrost bonitacji u sosny. W grupie tej zdj. 67 wykazuje jeszcze dużo



Ryc. 4. Diagram 42 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli*
 Diagram of 42 phytosociological pictures of the association
Pineto-Vaccinietum myrtilli

cech boru z chrobotkami (dlatego przyłączyło się do zdjęć pierwszej grupy florystycznej na dendrycie), natomiast płyty 69—72 mają skład bardziej urozmaicony, podobny do zdjęć następnej grupy florystycznej. Zubożenie florystyczne w zdj. 68 wynikało prawdopodobnie ze zniszczenia lasu przez pożar. Na dendrycie zdjęcia tej grupy stanowią przedłużenie gałęzi od płytów pierwszej do trzeciej grupy florystycznej. Dwie pierwsze grupy florystyczne przedstawiają suchy typ borów sosnowych.



Ryc. 5. Dendryt 42 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli*
 Dendrite of 42 phytosociological pictures of the association
Pineto-Vaccinietum myrtilli

Trzecią grupę tworzą na diagramie zdj. 73—88. Występują tu siedliska świeże o poziomie wód gruntowych do 2 m głębokości. Drzewostany sosnowe (I—III bon.) lub świerkowo-sosnowe, niekiedy z domieszką jodły. Z rywalizacji pomiędzy *Abies alba* i *Picea excelsa* zwycięsko wychodzi na tym siedlisku świerk; przeważa on zarówno w warstwie drzew, jak i krzewów. W warstwie mszystej zanikają prawie całkowicie porosty, a rozwijają się mchy borowe. Na dendrycie bory te stanowią przedłużenie drugiej grupy florystycznej. Są one bardziej zróżnicowane florystycznie niż by to można było wnioskować z diagramu (ryc. 4). Do grupy tej przyłącza się na dendrycie płat 101. Wykazuje on duże podobieństwo do zdjęć omawianej grupy borów.

Czwartą grupę, ściśle związaną z trzecią tworzą zdj. 89—101. Na żyznych siedliskach występują tu drzewostany sosnowe (I—II bon.) lub jodłowo-sosnowe z domieszką świerka. Zdecydowaną przewagę nad świerkiem wykazuje jodła. W runie pojawia się duża ilość *Lycopodium annotinum* i *Majanthemum bifolium*. Zdjęcia tworzą na dendrycie dwa odgałęzienia. Na pierwszym grupują się zdj. 89—90 i 92—94 z lekko pochylonych terenów równinnych o warunkach ekologicznych i składzie florystycznym zbliżonym do trzeciej grupy borów. Drugie odgałęzienie dendrytu tworzą zdj. 91, 96—100 wykonane na zboczach wzniesień o glebie słabo zbielcowanej i różnym składzie mechanicznym. W runie występuje duża ilość *Oxalis acetosella* i domieszką roślin grądowych.

Na podstawie opracowania statystycznego wyróżniam:

a. Bory suche. Podzespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli cladonietosum* (zdj. 60—72) z wariantami:

x) chrobotkowym — pierwsza grupa (zdj. 60—66),

y) z *Vaccinium vitis-idaea* — druga grupa (zdj. 67—72),

b. Bory świeże. Zespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli* — trzecia grupa (zdj. 73—88),

c. Bory świeże. Podzespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* — czwarta grupa (zdj. 89—101).

A. PINETO-VACCINETUM MYRTILLI CLADONIETOSUM

Preis. 1942 prov.

ROZMIESZCZENIE ZESPOŁU

x) W a r i a n t c h r o b o t k o w y. Zajmuje on stosunkowo duży procent powierzchni w obrębie lasów Środkowego Roztocza. Graniczy zwykle z okrajkami kontynentalnych torfowisk wysokich, z *Pineto-Vaccinietum uliginosi* i z innymi typami boru sosnowego. W rzadkich przypadkach styka się z olsami. W zachodniej i środkowej części badanego terenu wariant chrobotkowy borów suchych występuje na odcinku rezerwatu leśnego Bukowa Góra — Górecko Stare i Majdan Kasztelański, na NE od rezerwatu leśnego Obroc, na NNW i N od wsi Nowiny, na NW od wsi Pardysówka, na NNW od osady Józefów, na N i NW od wsi Ciotusza, w okolicy wsi Koszele, wzdłuż dolnej części zbocza krawędzi Roztocza na odcinku Pardysówka—Hamernia. We wschodniej części Środkowego Roztocza bory chrobotkowe znajdują się na W i E od wsi Łasochy, na W od Tomaszowa Lub., w W i N okolicy Bełzca, na NE od wsi Żyłka, na NW od wsi Ruda Żurawiecka, na SWW od wsi Łaszczówka.

y) W a r i a n t z *Vaccinium vitis-idaea*. Rozmieszczenie tej odmiany związane jest genetycznie z wariantem pierwszym boru suchego,

rzadziej z borem świeżym. Największą powierzchnię zajmuje on w okolicy osady Zwierzyniec i Józefów oraz wsi Bełzec, Tereszpol, Hutków, Hutki, Bliźów, Nowiny, Maziły, Koszele, Ciotusza, Obrocz, na NW od wsi Grabowica, na SWW od wsi Łaszczówka, na W od Tomaszowa Lubelskiego, na NNW od osady Lubycza Królewska, wzdłuż szosy Zwierzyniec—Józefów i Bełzec—Narol.

FIZJONOMIA I STRUKTURA PODZESPOŁU

x) **Wariant chrobotkowy.** Odmiana ta obejmuje widne (0,5—0,7) młodniki sosnowe (20—60 lat) ze słabo wykształconą warstwą krzewów i runa z przewagą porostów naziemnych z rodzaju *Cladonia* i *Cetraria*. Sosna III—IV bonitacji osiąga maksymalną wysokość 18 m i 20 cm średnicy. Jej pnie i dolne gałęzie obrosnięte są obficie porostami nadrzewnymi (głównie *Parmelia furfuracea*, *P. physodes*). W słabo wykształconej warstwie krzewów (zwarcie 0,1—0,3) występuje sosna, jałowiec i rzadziej świerk. Inne gatunki nie mają większego znaczenia. Pokrycie runa nie przekracza 40%. Przewagę wykazują miejscami *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina* i rzadziej *Koeleria glauca*. Większe pokrycie wykazują mchy i porosty (50—80%). Z porostów naziemnych przeważają gatunki rodzaju *Cladonia*, a z mchów — *Entodon Schreberi*.

y) **Wariant z *Vaccinium vitis-idaea*.** Las budują widne starodrzewia sosnowe (80—140 lat), niekiedy z domieszką świerka i jodły. Sosna przeważnie II bonitacji osiąga miejscami 31 m wysokości i 40 cm średnicy. Świerk i jodła występują tylko w niższej warstwie drzew. W słabiej lub silniej rozwiniętej warstwie krzewów przeważa podrost świerkowo-sosnowy. Inne gatunki spotykane są rzadziej. W runie (pokrycie 70 do 80%) największy udział wykazują borówki czernica i brusznica oraz miejscami wrzos i kostrzewa owcza. W warstwie mchów (pokrycie 40 do 90%) zmniejsza się wydatnie udział porostów. Z mchów przeważa nadal *Entodon Schreberi*.

CHARAKTERYSTYKA FITOSOCJOLOGICZNA

Stosunki florystyczne w podzespole *Pineto-Vaccinietum myrtilli cladonietosum* ilustruje tab. 4. Liczba gatunków w zdjęciach wariantu chrobotkowego waha się w granicach od 21 do 46 (średnio 34), a w odmianie z *Vaccinium vitis-idaea* od 14 do 43 (średnio 27). Uboższe w gatunki są zatem zdjęcia drugiej odmiany boru suchego.

Bory suche cechuje ogólne ubóstwo florystyczne. Nie występują w nich zupełnie gatunki charakterystyczne zespołu. Mały udział wykazują również gatunki ze związku *Vaccinio-Piceion*. Zubożenie to jest następstwem pionierskiego charakteru zbiorowiska oraz suchego i ubo-

giego troficznie siedliska. Przepuszczalne gleby piaszczyste wykazują objawy zbielicowania i są za suche dla szybkiego opanowania ich przez inną roślinność borową. W zbiorowisku tym nie występują zupełnie gatunki grądowe z klasy *Querceto-Fagetea*. Za gatunki wyróżniające podzespołu uważam za Preisingiem (20): *Cladonia furcata*, *C. sylvatica*, *C. gracilis* i *Dicranum scoparium*. Dwa pierwsze gatunki występują prawie wyłącznie w odmianie z chrobotkami, stąd słabiej wyróżniają cały podzespół.

Wśród niewielkiej liczby gatunków towarzyszących przeważa miejscami *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina* i *Koeleria glauca*. W piętrze drzew i krzewów dominuje sosna. Miejscami obok niej występują świerk i jodła; oba gatunki tworzą niższą warstwę drzew i nie mają w obu wariantach boru suchego znaczenia gospodarczego.

Pomiędzy wyróżnionymi odmianami boru suchego zaznaczają się dość wyraźne różnice florystyczne (tab. 4).

Chrobotkowy wariant boru suchego wyróżnia: młodszy (do lat 60) i mało dorodny (III—IV bon.) drzewostan sosnowy, brak świerka i jodły w warstwie drzew, zwiększona ilość porostów naziemnych i zmniejszony udział obu gatunków borówek. Za gatunki wyróżniające tej odmiany uważam: *Cladonia chlorophaea*, *C. crispata*, *C. uncialis*, *Cetraria islandica* i *Corynephorus canescens*.

Suchy wariant boru z *Vaccinium vitis-idaea* obejmuje starodrzewia (od 80 do 130 lat) sosnowe II i III bonitacji niekiedy z minimalną domieszką jodły i świerka w niższej warstwie drzew. Wyższa bonitacja u sosny wskazuje na nieco żyzniejsze siedlisko. W warstwie krzewów występuje głównie podrost świerkowo-sosnowo-jodłowy. W runie pojawia się większa ilość *Vaccinium myrtillus* i *V. vitis-idaea*. Ostatni gatunek z uwagi na zwiększony udział uważam za wyróżniający dla tej odmiany boru suchego. W warstwie mchów zmniejsza się wydatnie ilość porostów. Bory suche z Roztocza Środkowego wykazują duże podobieństwo do *Pinetum dicranosum* i *Pineto-Cladinetum* z okolic Warszawy (10) oraz *Dicrano-Pinetum varto-vistulensae cladonietosum* z Wielkopolski (20).

CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Oba warianty boru suchego wykazują podobną ekologię; związane są przeważnie ze zboczami oraz szczytami niższych lub wyższych wydm. Odmiana z chrobotkami zajmuje zwykle szczytowe partie wydmy, natomiast wariant z *Vaccinium vitis-idaea* występuje w górnej części zboczy. Kąt nachylenia stoków waha się w granicach od 2 do 10°. Przeważają ekspozycje SW. W rzadszych przypadkach spotykałem bory

suche na równinie płaskiej. Poziom wód gruntowych zalega zawsze poniżej 2 m głębokości.

Bory suche występują na glebach: 1) średnio zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych pochodzenia wydmowego i niewydmowego, 2) skrytobielicowych, wytworzonych z piasków luźnych pochodzenia wydmowego. Dla przykładu podają opisy 3 odkrywek glebowych:

1. Zdj. 66

- 0— 1 cm Ściółka iglasta, słabo rozłożona,
- 2— 25 cm piasek luźny, szary, próchniczny, ukorzeniony, suchy; przechodzi zaciekami w
- 26— 30 cm piasek luźny, jasnoszary, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
- 51—100 cm piasek luźny, rdzawopomarańczowy z brunatnymi zaciekami, lekko wilgotny, jaśniejący na dole.

1. Zdj. 61

- 0— 1 cm Ściółka iglasta, słabo rozłożona,
- 2— 16 cm piasek słabo gliniasty, szary, próchniczny, ukorzeniony, suchy; przechodzi zaciekami w
- 17— 23 cm piasek luźny, jasnoszary, suchy; przechodzi ostro w
- 24— 45 cm piasek luźny rdzawopomarańczowy, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 46—110 cm piasek luźny, jasnożółty, lekko wilgotny.

2. Zdj. 65

- 0— 2 cm Ściółka iglasta, słabo rozłożona,
- 3— 9 cm piasek słabo gliniasty, czarny, mocno próchniczny, ukorzeniony, suchy; przechodzi stopniowo w
- 21— 30 cm piasek luźny, jasnoszarawożółty, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 31—100 cm piasek luźny, żółty, lekko wilgotny.

Jałowe gleby poprawia wydalnie cienka warstwa piasku słabo gliniastego, zalegającego w górnej części odkrywek glebowych (na przykład w zdj. 61).

Substancja organiczna w poziomie próchniczno-akumulacyjnym wykazuje wahania od 0,91% do 3,58% (średnio 2,88%) i tylko w odkrywce zdj. 65 osiąga 12,05%. Kwasowość wymienna w tym poziomie utrzymuje się w przedziale pH 3,1—4,0 (średnie pH w KCl = 3,4). W poziomie mineralnym zachodzi stopniowy wzrost pH z głębokością gleby, co wskazuje na bielicowanie gleby. Ilość przyswajalnego fosforu jest w obu poziomach niewielka. Z poziomu próchniczno-akumulacyjnego P₂O₅ został prawdopodobnie wypłukany i wmyty do głębszych warstw gleby, gdzie wykryto go w większej ilości (średnio 1,3 mg/100 g gleby) niż w poziomie górnym (do 1,0 mg/100 g gleby). P₂O₅ wykazuje duże wahania i jest rozmieszczony nierównomiernie; w niektórych odkrywkach lub w pewnych poziomach profili nie wykryto go zupełnie, w innych (np. zdj. 66) jego ilość dochodzi do 7,0 mg na 100 g gleby.

Bory suche, pomimo silniejszego miejscami zwarcia drzew i krzewów, są zbiorowiskami widnymi, dobrze nasłonecznionymi.

ZMIENNOŚĆ I DYNAMIKA PODZESPOŁU

Skład gatunkowy borów suchych nie jest bynajmniej jednolity; przedstawia on kolejne stadia sukcesyjne przechodzenia boru chrobotkowego w zespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli*.

Inicjalną i najbardziej pionierską formę borów przedstawiają zdj. 63 i 65. W płatach tych występuje niewielka ilość roślin zielnych (przeważa *Calluna vulgaris*), a zdecydowaną przewagę wykazują porosty naziemne z rodzaju *Cladonia*. Zdjęcia te są najmniej podobne do innych typów boru sosnowego (por. ryc. 4). W innych płatach odmiany chrobotkowej (zdj. 60, 61, 64, 66) występuje — przy przeważającej jeszcze ilości porostów — większa ilość gatunków zielnych; płaty te przedstawiają drugie, kolejne stadium sukcesyjne. Trzecią formę sukcesyjną ilustrują zdjęcia odmiany borów z *Vaccinium vitis-idaea*. Zmniejsza się tu wydatnie udział porostów naziemnych, a zwiększa obu borówek i innych gatunków zielnych. Niektóre zdjęcia (np. 67) tej odmiany ciążą jeszcze do boru chrobotkowego (por. dendryt, ryc. 5), inne (69—72) natomiast nawiązują bardzo silnie do zespołu typowego.

Równolegle do zmian sukcesyjnych w warstwach runa i mchów zwiększa się stopniowo ilość podrostu jodłowo-świerkowego, z którego część osiąga rozmiary niewielkich drzew.

Na podstawie przedstawionych zmian sukcesyjnych i małych różnic siedliskowych pomiędzy obu odmianami boru suchego wydaje się, że czynnik czasu jest tu bardzo istotny.

UWAGI PRAKTYCZNO-LEŚNE

Znaczenie w borze suchym ma wyłącznie sosna. W związku z tym szczególną opieką należy otoczyć kępy podrostu sosnowego, który rokuje miejscami duże nadzieje hodowlane w przypadku gospodarki przerębowej. Podrost świerka konkurujący z sosną w warunkach siedliskowych odmiany z *Vaccinium vitis-idaea* można ogólnie przecinać, ponieważ i tak nie osiągnie on tutaj walorów gospodarczych.

B. PINETO-VACCINIETUM MYRTILLI

(Kob. 1930) Br. - Bl. et Vlieger 1939

ROZMIESZCZENIE ZESPOŁU

Zbiorowisko to zajmuje dużą powierzchnię i graniczy prawie ze wszystkimi zbiorowiskami leśnymi Roztocza Środkowego. Występuje ono w okolicy osady Zwierzyniec i wsi: Hutki, Bliżów, Skwarki, Cio-

tusza, Bełżec, Ulów, na W od szosy Zwierzyniec—Józefów, po obu stronach szosy Bełżec—Narol i Bełżec—Lubycza Królewska, w lasach ciągnących się wzdłuż dróg Zwierzyniec—Kosobudy i Zwierzyniec—Krasnobród, na NW od wsi Tereszpól, na N od wsi Szewnia, na S i N od wsi Potoczek, na W i NEE od wsi Zielone, na NE od wsi Podklasztor, na S od wsi Stanisławów, na N od wsi Łosiniec, na W od Tomaszowa Lubelskiego, na NNW od osady Lubycza Królewska, na NWW od wsi Jezierne, na N od wsi Rogoźno.

FIZJONOMIA I STRUKTURA ZESPOŁU

Struktura zespołu jest nieco bardziej skomplikowana niż w obu odmianach boru suchego. Warstwę drzew (zwarcie od 0,4 do 0,7) tworzy albo sama sosna, albo też w towarzystwie ze świerkiem, rzadziej z jodłą. Rzadszą domieszkę stanowią oba gatunki dębów. Różnowiekowa sosna



Ryc. 6. Fragment zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* z lasów nadl. Zwierzyniec; drzewostan świerkowo-sosnowy z dużym udziałem podrostowego świerka
 Fragment of the association *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, forest district Zwierzyniec; spruce-pine timber with a strong admixture of spruce in the undergrowth
 Fot. autor

I—III bonitacji osiąga miejscami 33 m wysokości i 50 cm średnicy; najdorodniejsze jej okazy mają gonne, dobrze oczyszczone pnie, zakończone z reguły małą, kulistawą koroną. Przy obniżeniu bonitacji drzew daje się obserwować wydłużenie korony, skrócenie strzały i słabsze oczyszczenie pnia. Świerk i jodła tworzą niższą warstwę drzew.

Na korzystnych dla świerka siedliska gatunek ten osiąga wysokość najdorodniejszych okazów sosny. Dęby są niskie, mają pokrzywione strzały i wąsko-eliptyczne, gałęziste korony; wysiały się lub były posadzone później po sośnie. Z punktu gospodarczego nie posiadają większego znaczenia. Przejrzystość lasu zmienia się w zależności od rozwoju warstwy krzewów. Przy słabym ich zwarciu (do 0,3) las jest widny i przejrzysty, przy silnym (0,7) — ciemny i trudny do przejścia. Wśród krzewów przeważa podrost jodłowo-świerkowo-sosnowy. Częstymi gatunkami są również jałowiec i dęby. Runo pokrywa zwykle znaczny procent powierzchni leśnej (niekiedy do 90%). Zaznaczają się w nim 3 zasadnicze warstwy: najwyższa z *Pteridium aquilinum* i *Calamagrostis arundinacea*, niższa — bardziej zwarta z *Vaccinium myrtillus* oraz najniższa z *Trientalis europaea*, *Lycopodium clavatum* i in.; ta ostatnia przechodzi w przyziemną, dobrze rozwiniętą (do 100% pokrycia) warstwę mchów.

CHARAKTERYSTYKA FITOSOCJOLOGICZNA I FLORYSTYCZNA

Pogląd na skład florystyczny zespołu daje tab. 4. Ilość gatunków w zdjęciach waha się od 25 do 50 (średnio 37).

Asocjacja *Pineto-Vaccinietum myrtilli* jest bardzo uboga w gatunki charakterystyczne zespołu. *Chimaphila umbellata*, *Lycopodium complanatum* i *Pirola chlorantha* — gatunki bardzo rzadkie na Roztoczu — występują tylko pojedynczo w zespole. *Goodyera repens* podawana była dotąd z innych zespołów, przeważnie z boru jodłowego (7,6), *Arctostaphylos uva-ursi* była dotąd podana przez Krotoską i wsp. (13) oraz Miłkowską* z okolic Józefowa i Górecka. Nie wystąpiły w zespole *Lycopodium tristachyum* i *Viscum laxum*.

Nieobecność lub mała ilość gatunków charakterystycznych zespołu pozostaje w związku ze zniszczeniem borów sosnowych i ubożeniem ich ku południowi. Podobnie ubogi okazuje się związek *Vaccinio-Piceion*.

Z roślin borowych najliczniej występują gatunki klasy *Vaccinio-Piceeta* i rzędu *Vaccinio-Piceetalia*. Wśród nich na czoło wysuwa się w runie *Vaccinium myrtillus*, a w warstwie mchów — *Entodon Schreberi*. W zespole występuje poza tym nieznaczna domieszka roślinności

* Miłkowska J.: Zestawienie roślin leczniczych Lubelszczyzny. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio D, vol. XIV (1959), 35, Lublin 1961.

grądowej z klasy *Querceto-Fagetea* (*Fagus sylvatica*, *Carex digitata*). Gatunki te nie wytrzymują konkurencji roślinności borowej, przystosowanej do oligotroficznych, zbielicowanych siedlisk.

Wśród gatunków towarzyszących czołową rolę w zespole gra z reguły podsadzona sosna. Dorodność jej waha się w zależności od charakteru siedliska w przedziale I—III bonitacji. Sosna odnawia się zadowolająco z samosiewu. Z reguły jej nalot przechodzi w podrost, a ten z kolei w warunkach lepszego naświetlenia osiąga rozmiary drzew. Takie kolejne fazy wzrostu sosny daje się obserwować w monokulturach sosnowych. W przypadkach częstszych tu drzewostanów mieszanych świerkowo-sosnowych z domieszką jodły silną konkurencją dla nalotu i podrostu sosnowego stwarza młodzież jodłowo-świerkowa. Jodła i świerk rywalizują nie tylko z sosną. Daleko silniejszą konkurencję wyczuwa się pomiędzy tymi gatunkami na terenie obniżonym, wykazującym nieznaczne spadki na glebach bielicowych, podmokłych. W rywalizacji tej zwycięstwo odnosi świerk, bardziej przystosowany do obniżonych terenów podmokłych o glebie często silnie zbielicowanej, wykazującej oglejenie i obecność orsztynu. Wyraźnie ilustruje to zjawisko tablica zdjęciowa (tab. 4).

W niektórych zdjęciach występuje nieznaczna domieszka obu dębów. Gatunki te w warunkach *Pineto-Vaccinietum myrtilli* nie mają większego znaczenia gospodarczego.

Różne typy sośnin, które można uznać za *Pineto-Vaccinietum myrtilli* opisali: Dziubałtowski (2) oraz Dziubałtowski i Kobendza (3, 4) z Gór Świętokrzyskich, Kobendza (11, 12) z Puszczy Kampinoskiej i Lasu Wawerskiego pod Warszawą, Niedziałkowski (19) z okolicy Skierniewic, Matuszkiewicz (16) z Puszczy Białowieskiej, Medewecka - Kornaś (17) z Jury Krakowsko-Wieluńskiej, Preising (20) z Wielkopolski, Libbert (15) z Ziemi Lubuskiej, Steffen (21) z Pojezierza Mazurskiego i in. Bór świeży z Roztocza Środkowego zbliża się najbardziej pod względem składu florystycznego do niektórych płatów *Pineto-Vaccinietum myrtilli* z Gór Świętokrzyskich (3, 4).

CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Pineto-Vaccinietum myrtilli związany jest przeważnie z terenami równinnymi (wykazującymi niekiedy nieznaczne spadki) i wydmami (zdj. 75, 76, 80, 87). W przypadku niskich wydm zespół opanowuje zwykle całą ich powierzchnię, a na wysokich zajmuje dolne, wilgotniejsze partie stoków i obniżenia międzywydmowe. Zbocza wydm są pologie o upadzie 1 do 5°. Zespół nie wykazuje związku z ekspozycją

stoków. Przeważają siedliska świeże o poziomie wód gruntowych do 2 m głębokości. W niektórych zdjęciach (np. 83) występują gleby podmokłe (woda gruntowa na głębokości 50 cm) o wyraźnych tendencjach do zabagnienia (występują kępy *Sphagnum palustre*). Na siedliskach tych duży dynamizm przejawia świerk. Udział jodły zwiększa się w przypadku wystąpienia niewielkich spadków terenu.

Zespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli* związany jest z glebami: 1) całkowitymi, średnio lub silnie zbielicowanymi, wytworzonymi z piasków luźnych lub słabo gliniastych pochodzenia wydmowego lub niewydmowego, 2) niecałkowitymi, słabo zbielicowanymi, wytworzonymi z piasków słabo gliniastych na kredzie. Przykładowo podaję opis kilku typowych odkrywek glebowych:

1. Zdj. 81

- 0— 5 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 6— 15 cm piasek luźny, próchniczny, szary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 16— 22 cm piasek luźny, jasnoszary, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
- 23— 50 cm piasek luźny, rdzawopomarańczowy, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 51—110 cm piasek luźny, jasnożółty, wilgotny.

1. Zdj. 79

- 0— 4 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 5— 18 cm piasek luźny, słabo próchniczny, szary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
- 19— 27 cm piasek luźny, jasnoszary, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
- 28— 38 cm piasek luźny, rdzawobrunatny, zbity, wilgotny (rudawiec); przechodzi stopniowo w
- 39—120 cm piasek luźny, jasnożółty, mokrawy.

1. Zdj. 82

- 0— 5 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 6— 16 cm piasek słabo gliniasty, próchniczny, ciemnoszary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 17— 26 cm piasek luźny, szary, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
- 27— 45 cm piasek luźny, rdzawopomarańczowy, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 46—120 cm piasek luźny, jasnożółty, mokry.

1. Zdj. 74

- 0— 4 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 5— 14 cm piasek słabo gliniasty, próchniczny, ciemnoszary, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 14— 23 cm piasek luźny, jasnoszary, lekko wilgotny; przechodzi zaciekami w
- 24— 40 cm piasek słabo gliniasty, rdzawopomarańczowy, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 41—110 cm piasek luźny, jasnożółty, wilgotny.

1. Zdj. 84

- 0— 4 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,

- 5— 15 cm piasek słabo gliniasty, mocno próchniczny, czarniawy, ukorze-
niony, lekko wilgotny,
16— 21 cm piasek luźny, jasnoszary, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
22— 36 cm piasek luźny, rdzawopomarańczowy, wilgotny, zbity; przechodzi
stopniowo w
37—100 cm piasek luźny, jasnożółty, wilgotny.
2. Zdj. 88
- 0— 3 cm Ściółka iglasta, źle rozłożona,
4— 10 cm piasek słabo gliniasty, szaropopielaty, ukorzeniony lekko wil-
gotny; przechodzi stopniowo w
11— 36 cm piasek słabo gliniasty, brudnożółty, wilgotny,
37— 85 cm piasek gliniasty. lekki, żółtawy, wilgotny z rumoszem wapien-
nym na dole.

Substancja organiczna w glebie waha się od 1,33% do 6,92% (średnio 3,46%). Z obserwacji zewnętrznych poszczególnych odkrywek można sądzić o stopniowym zmniejszeniu się humusu z głębokością gleby. Kwasota wymienna w poziomie próchnicznym waha się w granicach pH od 3,1 do 4,2 (średnie pH w KCl = 3,6). Stopniowy wzrost odczynu z głębokością gleby wskazuje na jej zbielicowany charakter.

Przyswajalny fosfor jest rozłożony nierównomiernie w odkrywkach glebowych. W jednych (np. zdj. 88) występują tylko jego ślady, w innych (zdj. 74, 86) wykryto większą ilość P_2O_5 . Z reguły warstwa próchniczno-akumulacyjna jest uboższa w fosfor (wahania od 0,0 do 2,0 mg na 100 g gleby; średnio 0,5 mg na 100 g gleby) niż głębsze warstwy mineralne (wahania od 0,0 do 12,0 mg na 100 g gleby; średnio 2,4 mg na 100 g gleby).

Słaby na ogół stopień zwarcia drzew (średnio 0,55) i krzewów (średnio 0,4) świadczy o tym, że zbiorowisko boru sosnowego jest widne i dobrze nasłonecznione. W niektórych jednak fragmentach (zdj. 78, 79, 80, 84, 85) oświetlenie dna lasu osłabia bujny podrost jodłowo-świerkowo-sosnowy (zwarcie od 0,6 do 0,7).

ZMIENNOŚĆ I DYNAMIKA ZESPOŁU

Dokładniejsza analiza dendrytu (ryc. 5) wykazuje, że materiał florystyczny i ekologiczny zdjęć zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* jest bardziej zróżnicowany niż by to można było sądzić z diagramu (ryc. 4).

Górną część dendrytu tworzą zdj. 86—88, 73, 76, 78 z siedlisk nieco suchszych (lecz wilgotniejszych niż w borach suchych), dobrze naświetlonych bez świerka w warstwie drzew oraz z większym udziałem *Pteridium aquilinum* i *Vaccinium vitis-idaea*. Zdj. 78, 87 i 88 z tej grupy przedstawiają fragmenty borów z nieco żyzniejszych siedlisk (szczególnie płat 88) o zwiększonej liczbie gatunków i udziale obu dębów. Płat 73 reprezentuje silnie zadarnione partie boru sosnowego

z uroczyska Maciejówka. Darnie tworzy głównie *Festuca ovina* w warunkach nadmiernego prześwietlenia dna lasu, suchego podłoża i niekorzystnej zmiany struktury gleby przez wydeptywanie (pasienie). Zdj. 76 przedstawia bór na niskiej wydmy, opanowanej przez zubożałą roślinność borową (ze zmniejszonym udziałem *Vaccinium myrtillus*) z *Pteridium aquilinum*. Podobnie ubogi skład florystyczny wykazuje zdj. 86 z piaszczystej terasy nadzalewowej Wieprza.

Pozostałe zdjęcia boru sosnowego, poczynając od płatu 85, grupują się w dolnej części gałęzi dendrytu; pochodzą one z terenów równinnych (niekiedy obniżonych) o płytkim zaleganiu wód gruntowych i glebach bielcowych, świeżych lub podmokłych. Przeważają drzewostany świerkowo-sosnowe, często z domieszką jodły. W runie zaznacza się wyraźna przewaga *Vaccinium myrtillus*, a w warstwie przyziemnej — mchów borowych. Nieco odmienny skład florystyczny mają zdj. 82 i 81 z lasów nadl. Kosobudy. W pierwszym przeważa *Linnaea borealis*, w drugim — *Lycopodium annotinum*. Oba zdjęcia pochodzą z wilgotniejszych siedlisk, dlatego też wyraźnie wydzielają się z grupy suchszych borów typowych (por. ryc. 4) i przyłączają się na dendrycie do borów świeżych. W zdj. 77 występuje domieszka podsadzonego w późniejszej fazie po sośnie dębu bezszypułkowego i niewielka liczba gatunków, jakie spotyka się w *Pineto-Quercetum*. Do zdj. 80 przyłączył się na dendrycie płat 101. Występuje w nim duża ilość świerka.

W niektórych zdjęciach (74, 76, 79, 80, 87) *Pineto-Vaccinietum myrtilli* można wyróżnić fację zespołu z *Pteridium aquilinum*.

W zespole boru sosnowego daje się prześledzić dwa kierunki sukcesji.

Pierwszy kierunek jest kontynuacją zmian sukcesyjnych w borach suchych, prowadzących do opanowania przez roślinność borową siedlisk suchszych, a więc równin z głębszym zaleganiem wód gruntowych i wydmy. Niższe wydmy opanowane są w całości przez *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, na wyższych — ekspansja roślinności borowej ogranicza się do wilgotniejszych, dolnych i rzadziej środkowych partii stoków.

Drugi kierunek sukcesji zaznacza się na terenach obniżonych — podmokłych, niekiedy z okresową stagnacją wód gruntowych. Daje się tu obserwować wyraźną skłonność przekształcenia drzewostanów świerkowo-sosnowych w lite świerczyny, a zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* w *Querceto-Piceetum*.

UWAGI PRAKTYCZNO-LEŚNE

Znaczenie gospodarcze w zespole *Pineto-Vaccinietum myrtilli* ma na glebach świeżych sosna, a na podmokłych głównie świerk. Stosując gospodarkę przerębową w tym zespole, należy wziąć pod uwagę podrost

świerkowo-sosnowy, który spełnia tu wszelkie wymogi hodowlane. Dla zachowania równowagi biologicznej pomiędzy sosną i świerkiem na podmokłych siedliskach boru sosnowego, pożądane byłoby miejscami podsadzenie jako domieszki *Quercus robur*. Gatunek ten silnie transpirując osuszyłby siedlisko dla sosny, a jednocześnie osłabiłby dynamikę świerka.

C. *PINETO-VACCINIETUM MYRTILLI ABIETOSUM*

Br. - Bl. Siss., Vlieger 1939

ROZMIESZCZENIE ZESPOŁU

Lasy sosnowe lub sosnowo-jodłowe z domieszką świerka, wchodzące w skład tego podzespołu, występują na SSE od osady Zwierzyniec, na NW od wsi Górecko Stare, na zboczach południowej krawędzi Roztocza



Ryc. 7. Fragment podzespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* z lasów nadl. Zwierzyniec

Fragment of the sub-association *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum*, forest district Zwierzyniec

Fot. autor

pomiędzy rzekami Niepryszka i Sopot, na NE od wsi Obrocz, na S od wsi Hutki, na NE od wsi Trzepieciny, w okolicy wsi Zielone, na NNE od wsi Łosiniec.

FIZJONOMIA I STRUKTURA ZESPOŁU

Wygląd tego zbiorowiska odbiega nieznacznie od boru sosnowego. Las jest bardziej cienisty, a w warstwie drzew i krzewów zwiększa się kosztem świerka udział jodły. W runie przybywa więcej *Lycopodium annotinum*, *Majanthemum bifolium* i *Oxalis acetosella*. Zwarcie krzewów, runa i mchów nie odbiega w zasadzie od zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli*.

CHARAKTERYSTYKA FITOSOCJOLOGICZNA I FLORYSTYCZNA

Skład florystyczny podzespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* ilustruje tab. 4. Liczba gatunków w zdjęciach waha się od 35 do 60 (średnio 46). Jest to zatem najbogatsze w gatunki zbiorowisko boru sosnowego.

Skład florystyczny zespołu zbliża się do *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Szczególnie duże podobieństwo przejawiają lasy (zdj. 89—90, 92—95) z lekko pochyłonych terenów równinnych. Większe różnice wykazują natomiast zboczowe fragmenty leśne.

Podzespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* różni się od boru sosnowego: 1) jeszcze większym ubóstwem gatunków charakterystycznych zespołu, 2) zwiększonym udziałem *Lycopodium annotinum*, *Polytrichum formosum*, *Majanthemum bifolium*, *Abies alba* a, b i *Oxalis acetosella*, 3) zmniejszoną ilością *Vaccinium myrtillus*, *Picea excelsa* a, b i *Pinus silvestris* b, 4) występowaniem: *Carex digitata*, *Dryopteris filix-mas*, *Viola silvestris*, *Mnium affine*, *Melica nutans* itd. (por. tab. 4).

Zgodnie z przeprowadzonym przez Braun-Blanqueta i wsp. (1) podziałem zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli* za gatunki wyróżniające tego podzespołu uważam: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Viola silvestris*. Lokalnymi gatunkami wyróżniającymi mogą być ponadto: *Lycopodium annotinum* i *Majanthemum bifolium*. Prawie wszystkie wymienione rośliny przenikają do *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, nie wykazują tam jednak tak wysokiego stopnia pokrycia i stałości. Z podanych przez Braun-Blanqueta i wsp. (1) gatunków wyróżniających dla tego podzespołu nie wystąpiła w zdjęciach *Genista tinctoria*.

Podzespół *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* z Roztocza Środkowego zbliża się najbardziej pod względem składu florystycznego do niektórych fragmentów *Pineto-Vaccinietum myrtilli* z Gór Świętokrzyskich (3, 4).

CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Subsocjacja *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* związana jest z lekko pochylonymi terenami równinnymi i zboczami niższych lub wyższych wzniesień. Kąt nachylenia waha się od 1 do 7°. Podzespół nie wykazuje związku z ekspozycją stoków.

Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum występuje na glebach: 1) całkowitych, silnie zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych lub słabo gliniastych niewydmowych, 2) niecałkowitych, średnio zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych na utworach pyłowych zwykłych, 3) całkowitych, słabo lub średnio zbielicowanych, wytworzonych z piasków gliniastych pylastych, 4) całkowitych, słabo zbielicowanych, wytworzonych z utworów pyłowych zwykłych. Na lekko pochylonych terenach równinnych przeważają gleby silnie zbielicowane z przewagą frakcji piaszczystej. Na zboczach stopień zbielicowania gleb jest mniejszy i występuje znaczna domieszka frakcji gliniastych lub pylastych. W większości przypadków występują w tym zbiorowisku gleby świeże. Przykładowo podaję opis 7 typowych odkrywek glebowych:

1. Zdj. 89

- 0— 5 cm Butwina mszysta, przykryta ściółką iglastą,
- 6— 20 cm piasek gliniasty lekki, próchniczny, ciemnoszary, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 21— 31 cm piasek luźny, jasnoszary, wilgotny; przechodzi ostro w
- 32— 43 cm piasek luźny, brunatnordzawy, wilgotny, zbity (rudawiec); przechodzi stopniowo w
- 49—110 cm piasek luźny, jasnożółty, mokrawy.

1. Zdj. 92

- 0— 4 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 5— 10 cm piasek słabo gliniasty, szary, próchniczny, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi dość ostro w
- 11— 33 cm piasek słabo gliniasty, brudnoszary, wilgotny; przechodzi dość ostro w
- 34— 90 cm piasek słabo gliniasty, brunatnopomarańczowy, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 91—120 cm piasek luźny, jasnożółty, wilgotny.

1. Zdj. 94

- 0— 3 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 4— 10 cm piasek luźny, próchniczny, szary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi zaciekami w
- 11— 30 cm piasek luźny, jasnoszary, przetkany korzeniami drzew, lekko wilgotny; przechodzi ostro w
- 31— 36 cm piasek luźny, rdzawobrunatny, zbity (rudawiec), wilgotny; przechodzi zaciekami w
- 37—125 cm piasek luźny, jasnożółty, mokry,
- 126 cm woda gruntowa.

2. Zdj. 95

- 0— 5 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 6— 14 cm piasek luźny, próchniczny, ciemnoszary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi dość ostro w
- 15— 20 cm piasek luźny, jasnożółty, lekko wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 21— 69 cm piasek luźny, żółty, z pomarańczowymi plamami, wilgotny; przechodzi ostro w
- 70— 90 cm utwory pyłowe zwykle, szarżółte, wilgotne.

3. Zdj. 97

- 0— 3 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 4— 11 cm piasek gliniasty lekki pylasty, próchniczny, szaropopielaty, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 12— 35 cm piasek gliniasty lekki pylasty, jasnoszaropopielaty, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 36— 78 cm piasek gliniasty lekki pylasty, brunatnoszaropopielaty, wilgotny,
- 79—100 cm piasek gliniasty mocny pylasty, jasnopopielaty, wilgotny.

3. Zdj. 99

- 0— 2 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 3— 8 cm piasek gliniasty lekki pylasty, próchniczny, szary, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 9— 50 cm piasek gliniasty mocny pylasty, jasnopopielaty, wilgotny,
- 51— 90 cm piasek słabo gliniasty pylasty, brudnopopielaty, wilgotny,
- 91—100 cm piasek słabo gliniasty pylasty, jasnopopielaty, mokry.

4. Zdj. 100

- 0— 3 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 4— 10 cm utwory pyłowe zwykle, próchniczne, szarobrunatne, ukorzenione, lekko wilgotne; przechodzą stopniowo w
- 11— 20 cm utwory pyłowe zwykle, jasnoszaropopielate, lekko wilgotne; przechodzą stopniowo w
- 31— 80 cm utwory pyłowe zwykle, brunatnawe, jaśniejące na dole, wilgotne.

Zawartość humusu zmienia się w warstwie próchniczno-akumulacyjnej w granicach od 2,30% do 7,68% (średnio 3,64%). Kwasota wymienna w tym poziomie waha się od pH = 3,1 do pH = 5,3 (średnie pH w KCl = 3,7). W warstwie mineralnej stwierdziłem stopniowy wzrost odczynu z głębokością gleby. Podobnie jak w innych zbiorowiskach boru sosnowego ilość P₂O₅ jest niewielka i zmienna. W jednych odkrywkach (zdj. 89, 92) występują tylko ślady tego składnika, w innych (97, 99) wykryłem jego większe ilości. Z reguły uboższy w przyswajalny fosfor jest poziom próchniczno-akumulacyjny gleby (od 0,5 do 2,0 mg na 100 g gleby; średnio 0,9 mg na 100 g gleby). Nieco większe ilości P₂O₅ w głębszych, mineralnych warstwach gleby (od 0,0 do 7,0 mg na 100 g gleby; średnio 1,2 mg na 100 g gleby) potwierdzają istnienie słabszego lub silniejszego bielcowania gleby.

Subasocjacja *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* jest ze wszystkich jednostek boru sosnowego najslabiej naświetlonym zbiorowiskiem. Przyczyną tego jest dość silne zwarcie (średnio 0,66) drzewostanu i podrostu świerkowo-jodłowego, osiagającego miejscami 0,6 zwarcia. Słabsze

nasłonecznienie dna lasu i zbyt silna konkurencja ze strony podrostu jodłowo-świerkowego są przyczyną słabszego odnawiania się sosny.

ZMIENNOŚĆ I DYNAMIKA PODZESPOŁU

Zdjęcia podzespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* tworzą na dendrycie (ryc. 5) dwa, połączone ze sobą szeregi florystyczno-ekologiczne.

W pierwszym szeregu grupują się zdj. 89—90 i 92—94 z lekko pochylonych terenów równinnych o glebach świeżych (poziom wód gruntowych do 2 m głębokości), piaszczystych lub piaszczystogliniastych, średnio lub silnie zbielicowanych (niekiedy z rudawcem). Warunki ekologiczne i skład florystyczny tych lasów zbliżają się do świeżych lub podmokłych fragmentów *Pineto-Vaccinietum myrtilli*.

Drugi szereg, połączony z pierwszym, tworzą zdj. 91, 96—100 ze zboczowych fragmentów podzespołu z gleb słabo lub co najwyżej średnio zbielicowanych o bardzo urozmaiconym składzie mechanicznym gleby (duża domieszka frakcji gliniastych i pylastych). Hamującym czynnikiem procesu bielicowego są duże spadki oraz mniej przepuszczalne i bardziej odporne na ługowanie podłoże. W tych warunkach zmniejsza się udział *Vaccinium myrtillus*, zwiększa natomiast *Lycopodium annotinum*, *Oxalis acetosella* i *Majanthemum bifolium*. Pojawiają się również niektóre gatunki łąkowe, jak *Carex digitata*, *Viola silvestris*, *Rubus hirtus*, *Fagus silvatica*, *Melica nutans* i in. Gatunki te korzenia się prawdopodobnie w głębszych, mniej zakwaszonych warstwach gleby. Są one częstym składnikiem boru jodłowego, do którego omawiany podzespół wykazuje bardzo silne nawiązania. W przypadku wycięcia sosny *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* przejdzie w warunkach zboczowych w *Abietetum polonicum*.

We wszystkich zdjęciach podzespołu duży dynamizm wykazuje jodła. Dominuje ona tu wyraźnie nad świerkiem i sosną. Najmniej dynamicznym drzewem jest sosna; jej nalot osiąga bardzo rzadko rozmiary podrostu i drzew, czego przeszkodą jest zbyt silne ocienienie i duża konkurencja ze strony podrostu świerkowo-jodłowego.

UWAGI PRAKTYCZNO-LEŚNE

Wobec wysokiej dorodności sosny (I—II bon.) i osłabionej dynamiki tego gatunku w podzespole, pożądane byłoby utrzymanie dotychczasowego składnika drzewostanu przez osłabienie podrostu świerkowo-jodłowego i protegowanie sosnowego. Jest to o tyle uzasadnione, że jodła i świerk tworzą tutaj tylko niższą warstwę drzew i nie rokują osiągnięcia zbyt wysokich wartości hodowlanych. Szczególną uwagę

należy zwrócić na siedliska zboczowe, gdzie równowaga biologiczna pomiędzy komponentami w warstwie drzew przechyla się wyraźnie na korzyść jodły.

3. *ABIETETUM POLONICUM* (Dziub. 1928) Br.-Bl. et Vlieger 1939 -- BOR JODŁOWY

WYKAZ ZDJEŃ FITOSOCJOLOGICZNYCH

Abietetum polonicum reprezentuje 38 następujących zdjęć fitosocjologicznych, zestawionych w tab. 6:

102. W odległości 0,7 km na NW od siedziby nadl. Kosobudy, oddz. 96 nadl. Kosobudy. W górnej części zbocza, ekspozycja NE, upad 10°. Gleba silnie zbielicowana wytworzona z gliny lekkiej pylastej. Las So.-Jd.+Św. 7 VIII 1958 r.
103. W odległości 2 km na NWW od siedziby nadl. Kosobudy, oddz. 99 nadl. Kosobudy. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków gliniastych pylastych. W środkowej części zbocza niewielkiego wzniesienia, ekspozycja NE, upad 6°. Las Jd.+So. 7 VIII 1958 r.
104. W odległości 2,2 km na SW od wsi Guciów, oddz. 139 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat leśny Nart—Czerkies. W środkowej części zbocza, ekspozycja N, upad 14°. Las Jd.-Bk. 2 VII 1958 r.
105. W odległości 1,8 km na SWW od osady Krasnobród, oddz. 111, ur. Krasnobród—Husiny, nadl. Krasnobród. W górnej części zbocza, ekspozycja N, upad 10°. Las Jd.+So. 26 VII 1959 r.
106. W odległości 2 km na SE od wsi Ulów, oddz. 56, ur. Ulów, nadl. Tomaszów Lub. W dolnej części zbocza, ekspozycja N, upad 5°. Las Jd. 15 VII 1960 r.
107. W odległości 2 km na W od wsi Zielone, oddz. 202, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków słabo gliniastych. W środkowej części zbocza, ekspozycja N, upad 13°. Drzewostan Jd.+So. 9 VII 1959 r.
108. W odległości 1,2 km na SE od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup), oddz. 107 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat leśny Obroc. Gleba zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. W dolnej części zbocza, ekspozycja E, upad 6°. Las Jd.+So. 28 VI 1958 r.
109. W odległości 0,7 km na SW od osady Zwierzyniec, oddz. 58 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat leśny Bukowa Góra. W dolnej części zbocza, ekspozycja N, upad 5°. Las Jd.+Św. 6 VII 1958 r.
110. W odległości 0,5 km na S od osady Zwierzyniec, oddz. 57 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat leśny Bukowa Góra. W dolnej części zbocza, ekspozycja N, upad 3°. Las Jd.+Św. 9 VII 1958 r.
111. W odległości 2,5 km na SWW od wsi Zielone, oddz. 203, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. W środkowej części zbocza, ekspozycja NNE, upad 23°. Las Jd.+Św.+So. 10 VIII 1959 r.
112. W odległości 2,5 km na SW od osady Krasnobród, oddz. 125, ur. Krasnobród—Husiny, nadl. Krasnobród. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych na piasku gliniastym pylastym. W środkowej części zbocza, ekspozycja NNW, upad 13°. Las Jd.+So. 27 VII 1959 r.
113. W odległości 1 km na NWW od wsi Guciów, oddz. 91 nadl. Zwierzyniec.

Rezerwat leśny Nart—Czerkies. W dolnej części zbocza, ekspozycja NE, upad 2° . Las Jd.+Sw.+So. 15 VII 1958 r.

114. W odległości 4,5 km na SW od osady Zwierzyniec, oddz. 68 nadl. Zwierzyniec. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. W środkowej części zbocza, ekspozycja E, upad 7° . Las Jd.+Sw.+So. 15 VII 1958 r.

115. W odległości 3 km na E od wsi Ulów, oddz. 46 ur. Ulów, nadl. Tomaszów Lubelski. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków gliniastych mocnych pylastych. Równina płaska, pochylona pod kątem 2° w kierunku NE. Las Jd.+Sw.+So. 15 VII 1960 r.

116. W odległości 1,5 km na SW od wsi Mazily, oddz. 230, ur. Niemoczka—Paary, nadl. Susiec. Obniżenie pomiędzy wzniesieniami. Las Sw.-Jd. 10 VII 1960 r.

117. W odległości 2,5 km na SEE od wsi Koszele, oddz. 233, ur. Niemoczka—Paary, nadl. Susiec. Obniżenie pomiędzy wzniesieniami. Las Sw.-Jd. 10 VII 1960 r. Sw.+So. 10 VII 1960 r.

118. W odległości 1,5 km na NWW od wsi Guciów, oddz. 92 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat leśny Nart—Czerkies. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych niewydumowych (świeża). W środkowej części zbocza, ekspozycja E, upad 6° . Las Jd.+Sw. 3 VII 1958 r.

119. W odległości 1,5 km na N od wsi Guciów, oddz. 198 nadl. Kosobudy. Gleba jak w zdj. 118. W dolnej części zbocza, ekspozycja S, upad 4° . Las So.+Jd.+Sw. 11 VIII 1958 r.

120. W odległości 3,2 km na SW od wsi Podklasztor, oddz. 133, ur. Krasnobród—Husiny, nadl. Krasnobród. Gleba słabo zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych na piasku gliniastym mocnym, przetkanym rumoszem wapiennym. W środkowej części zbocza o ekspozycji NNW, upad 15° . Las Jd.+Sw. 27 VII 1959 r.

121. W odległości 1,7 km na NE od wsi Obroc, oddz. 165, nadl. Kosobudy. Na średnio głębokiej, zbrunatniałej rędzinie kredowej. W górnej części zbocza, ekspozycja SE, upad 6° . Las Jd. 6 VII 1958 r.

122. W odległości 2 km na N od Florianki, oddz. 112, nadl. Zwierzyniec. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z piasków słabo gliniastych na piasku luźnym. W obniżeniu pomiędzy wzniesieniami. Las So.-Jd. 17 VII 1958 r.

123. W odległości 1,8 km na SE od wsi Bliżów, oddz. 86, ur. Iwnia, nadl. Krasnobród. W obniżeniu, przebiegającym w kierunku W—E i opadającym pod kątem 3° w kierunku N. 17 VII 1958 r.

124. W odległości 2,2 km na NW od wsi Zielone, oddz. 194, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. Na zboczu niewielkiego wzniesienia, ekspozycja NNE, upad 6° . Las Jd.+Sw. 3 VIII 1959 r.

125. W odległości 1 km na E od wsi Koszele, oddz. 223, ur. Niemoczka—Paary, nadl. Susiec. W dolnej części zbocza, ekspozycja SE, upad 4° . Las Jd.+So.+Sw. 10 VII 1960 r.

126. W odległości 1,2 km na SW od wsi Pasiaki, oddz. 95, ur. Potoki, nadl. Tomaszów Lubelski. W górnej części zbocza, ekspozycja SW, upad 10° . Las Jd.+Sw.+So. 23 VIII 1960 r.

127. W odległości 2 km na W od wsi Zielone, oddz. 201, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. W dolnej części zbocza, ekspozycja N, upad 10° . Las Jd. 10 VIII 1959 r.

128. W odległości 1,7 km na SW od osady Krasnobród, oddz. 111, ur. Krasnobród—Husiny. Gleba słabo zbielicowana, wytworzona z utworów pyłowych zwykłych. W środkowej części zbocza, ekspozycja NW, upad 15° . Las Jd.+Bk.+So. 26 VII 1959 r.

129. W odległości 1,7 km na NE od wsi Bliżów, oddz. 29, ur. Komisarskie, nadl. Krasnobród. W środkowej części zbocza, ekspozycja E, upad 7°. Las Jd.+So.+Sw. 8 VII 1959 r.

130. W odległości 1,1 km na S od wsi Kaczórki, oddz. 161, ur. Gilimówka, nadl. Krasnobród. W górnej części zbocza, ekspozycja SE, upad 6°. Las Jd.+Sw. 20 VIII 1959 r.

131. W odległości 0,5 km na NE od zdj. 130, oddz. 161, ur. Gilimówka, nadl. Krasnobród. W górnej części zbocza, ekspozycja S, upad 13°. Las Jd.+Sw. 20 VIII 1959 r.

132. W odległości 0,5 km na NW od zdj. 130, oddz. 159, ur. Gilimówka, nadl. Krasnobród. Gleba średnio zbielicowana, wytworzona z utworów pyłowych zwykłych. W górnej części zbocza, ekspozycja W, upad 7°. Las Jd.+So. 20 VIII 1959 r.

133. W odległości 0,8 km na NW od zdj. 130, oddz. 157, ur. Gilimówka, nadl. Krasnobród. Gleba słabo zbielicowana, wytworzona z utworów pyłowych zwykłych. W górnej części zbocza, ekspozycja NE, upad 8°. Las Jd. 20 VIII 1958 r.

134. W odległości 2 km na SWW od osady Krasnobród, oddz. 112, ur. Krasnobród—Husiny, nadl. Krasnobród. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych. Na zboczu o upadzie 25° i ekspozycji NW. Las Jd.+So. 26 VII 1959 r.

135. W odległości 1,3 km na NNE od wsi Łasochy. Własność chłopska. W górnej części zbocza, ekspozycja N, upad 3°. Las So.-Jd. 26 VIII 1960 r.

136. W odległości 1,2 km na SE od stacji kolejowej Zwierzyniec (Biały Słup) oddz. 118 nadl. Zwierzyniec. Rezerwat Obroc. W obniżeniu pomiędzy wzniesieniami. Las Jd.+Sw. 27 VI 1958 r.

137. W odległości 2 km na WWS od wsi Zielone, oddz. 208, ur. Zielone, nadl. Krasnobród. Gleba silnie zbielicowana, wytworzona z piasków luźnych niewydymowych. W dolnej części zbocza, ekspozycja E, upad 35°. Las Jd. 9 VIII 1959 r.

138. W odległości 250 m na W od zdj. 137, oddz. 208. Gleba jak w zdj. 137. W dolnej części zbocza, ekspozycja N, upad 6°. Las Jd.+Sw. 10 VIII 1959 r.

139. W odległości 1,6 km na NW od siedziby nadl. Kosobudy, oddz. 99, nadl. Kosobudy. Na szczycie niewielkiego wzniesienia. Upad 4°, ekspozycja E. Las Jd. 8 VIII 1958 r.

ROZMIESZCZENIE ZESPOŁU

Bór jodłowy zajmuje duży procent powierzchni w obrębie lasów Środkowego Roztocza. Zbiorowisko to graniczy najczęściej z *Fagetum carpaticum* i *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Przejścia pomiędzy borem jodłowym a tymi zbiorowiskami są stopniowe; w strefie przejścia dochodzi do wymieszania komponentów sąsiadujących ze sobą zbiorowisk. Najwyraźniej zjawisko to zaznacza się na przejściu od *Fagetum carpaticum* do *Abietetum polonicum*.

Bardziej typowe fragmenty *Abietetum polonicum* występują: na S od szosy Zwierzyniec—Biłgoraj, w okolicy osady Zwierzyniec i wsi Guciów, w rezerwacie leśnym Obroc, na N i S od majątku Florianka, na NE od wsi Obroc, na SSE i NNE od wsi Bliżów, na S od wsi Wólka Wieprzecka, na NW (oddz. 99) i N od siedziby nadl. Kosobudy, na S od wsi Bondyryz i Kaczórki, na SW od osady Krasnobród, na W, SW

i NWW od wsi Zielone, na NE od wsi Hutków (lasy chłopskie), na SE od stacji kolejowej Krasnobród (lasy chłopskie), na NNE od wsi Długi Kąt, na E od wsi Stanisławów, na NW i NWW od wsi Ciotusza, na N od wsi Grabowica, na SSW od wsi Koszele, pomiędzy wsiami Koszele i Mazily, na N od wsi Łasochy (lasy chłopskie), na E i SE od wsi Ulów, na NE (lasy chłopskie) i SW od wsi Pasieki.

Mniej typowe fragmenty spotykałem poza tym na NE od wsi Rudka—Borek (oddz. 136, 120, 105, 74 nadl. Kosobudy), na NE (oddz. 31) od siedziby nadl. Kosobudy, na NNW od wsi Adamów, na NE od wsi Trzepieciny, na SEE od wsi Jacnia, na NWW od wsi Łasochy, na NWW od wsi Jezierna. Zbiorowiska te są albo mocno zniszczone (przecięte, wypasane), albo też wykazują silne nawiązanie do *Fagetum carpaticum* (duży udział gatunków z *Querceto-Fagetea*).



Ryc. 8. Fragment zespołu *Abietetum polonicum* z rezerwatu leśnego Bukowa Góra
 Fragment of the association *Abietetum polonicum*, forest reserve Bukowa Góra
 Fot. autor

FIZJONOMIA I STRUKTURA ZESPOŁU

Abietetum polonicum jest cienistym (zwarcie 0,6—0,9) i wilgotnym lasem jodłowym z domieszką sosny i świerka. Buk występuje rzadko w tym zespole. Drzewostan jodłowy jest różnowiekowy; przestoje *Abies alba* osiągają 46 m wysokości i ponad 3 m obwodu w pierśnicy. Budują one najwyższą warstwę drzew. Niższą warstwę (do 30 m wysokości) tworzą drzewostany młodsze II—IV klasy wieku.

Warstwę krzewów (zwarcie 0,1—0,6) stanowi głównie podrost bukowo-swierkowo-jodłowy. Rzadziej występują: jarzębina, grab i kruшина. Krzewy nie są równomiernie rozmieszczone w zespole i tworzą mniejsze lub większe kępy w miejscach lepiej naświetlonych.

Stopień pokrycia runa wynosi od 30% do 90%. Wyraźną przewagę wykazują: *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium* i miejscami *Vaccinium myrtillus*.

Wilgotne podłoże sprzyja rozwojowi przyziemnej warstwy mszystej, osiagającej pokrycie od 40% do 100%.

WYNIKI OPRACOWANIA STATYSTYCZNEGO

Uporządkowany obraz podobieństwa florystycznego badanych płatów przedstawiają diagram (ryc. 9) i dendryt (ryc. 10).

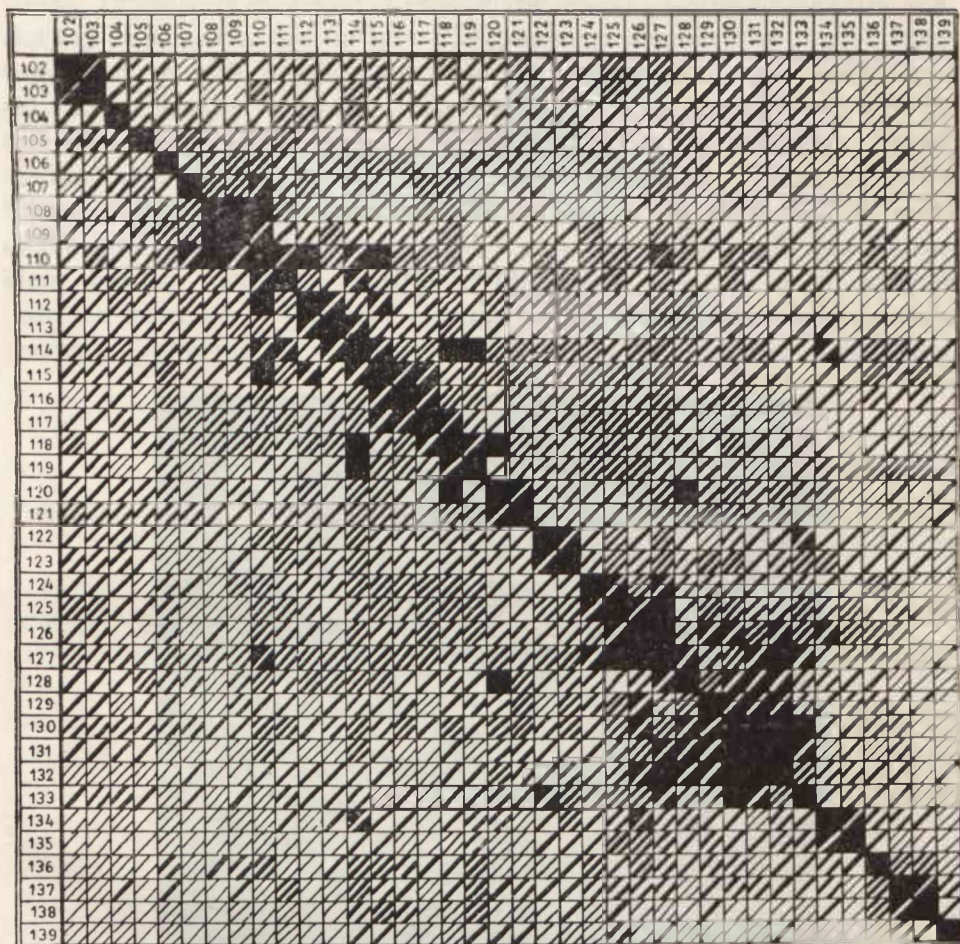
Zdjęcia 107—120 i 124—133 tworzą na diagramie (ryc. 9) dwie, rozciągnięte wzdłuż przekątnej grupy podobnych płatów. Do pierwszej nawiązują zdj. 102—106, a do drugiej 134—139. Płaty 121—123 mają charakter pośredni pomiędzy dwoma wymienionymi grupami zdjęć. Obie grupy należą niewątpliwie do jednego zespołu, o czym świadczą ich silne, wzajemne nawiązania.

W górnej części dendrytu grupują się zdjęcia pierwszej grupy łącznie z płatami 102—106. W dolnej części (poczynając od płatu 128) skupiają się zdjęcia grupy drugiej ze zdj. 134—139. Zatem otrzymany układ na dendrycie jest konsekwentny w stosunku do diagramu.

Pierwszą grupę cechuje większy udział roślin grądowych (z klasy *Querceto-Fagetea*) i mniejszy — borowych (z klasy *Vaccinio-Piceetea*). W drugiej grupie istnieją stosunki odwrotne; przy większej liczbie gatunków borowych maleje udział roślin grądowych. Najwyraźniej obserwuje się to zjawisko w zdj. 134—139. Różnice florystyczne pomiędzy obiema wymienionymi grupami zdjęć ilustruje dość wyraźnie tab. 6.

CHARAKTERYSTYKA FITOSOCJOLOGICZNA I FLORYSTYCZNA

Skład florystyczny i strukturę systematyczno-fitosocjologiczną zespołu *Abietetum polonicum* przedstawiają tab. 6 i 7. W asocjacji wy-

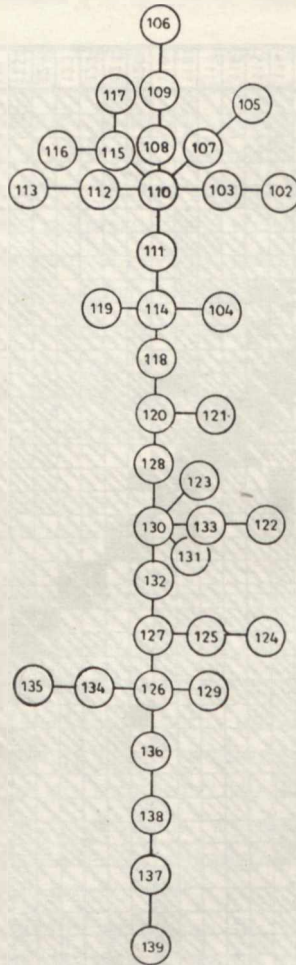


20 25 30 35 40 45 50 55 100

Ryc. 9. Diagram 38 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Abietetum polonicum*
Diagram of 38 phytosociological pictures of the association *Abietetum polonicum*

stępuje ogółem 135 gatunków. W poszczególnych zdjęciach ilość ich waha się w szerokich granicach od 18 do 61 (średnio po 42 gatunki).

W *Abietetum polonicum* występują cztery grupy systematyczno-socjologiczne roślin (tab. 7). Największą systematyczną wartością grupową mają gatunki charakterystyczne związku *Vaccinio-Piceion*, rzędu *Vaccinio-Piceetalia* i klasy *Vaccinio-Piceetea*; fakt ten przesądza o przynależności zespołu do grupy zbiorowisk borowych.



Ryc. 10. Dendryt 38 zdjęć fitosocjologicznych zespołu *Abietetum polonicum*
Dendrite of 38 phytosociological pictures of the association *Abietetum polonicum*

Tab. 7. Struktura systematyczna zespołu *Abietetum polonicum*
Systematic structure of the association *Abietetum polonicum*

Grupa gatunków Group of species	z	Σg	G	S	D
1	4	63	4,1	41,4	1,70
2	33	499	32,5	39,8	12,94
3	42	371	24,1	23,2	5,59
4	56	603	39,3	28,3	11,12
1 — 4	135	1536			

Za lokalne gatunki charakterystyczne zespołu uważam: *Circaea alpina*, *Dryopteris austriaca*, *Lycopodium selago* i *Galium rotundifolium*. Rośliny te przywiązane są dość silnie do tego zespołu i w innych zbiorowiskach leśnych Roztocza Środkowego występują sporadycznie. Inne gatunki charakterystyczne podane przez Dziubałtowskiego i Kobendzę (3, 4) z Gór Świętokrzyskich są tu spotykane bardzo rzadko, albo też ciążą bardziej do innych zespołów. Znane są dotąd 2 stanowiska *Blechnum spicant*, podane z innych zespołów (5, 7). *Circaea intermedia* występuje w zespole *Abietetum polonicum*, ale jest gatunkiem bardzo rzadkim. Poza tym spotykana była w takich samych ilościach również w *Cariceto elongatae-Alnetum*. *Polystichum lobatum* występuje głównie w wąwozach śródleśnych w *Fagetum carpaticum*.



Ryc. 11. *Galium rotundifolium*, gatunek charakterystyczny zespołu *Abietetum polonicum* (ur. Gilimówka, nadl. Krasnobród)

Galium rotundifolium, species characteristic of *Abietetum polonicum* (Gilimówka, forest district Krasnobród)

Fot. autor

Dryopteris oreopteris spotykałem 2 razy w widnych, przeciętnych lasach jodłowo-sosnowych (*Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* (7) i raz w widnym jarze śródleśnym (8). *Moehringia trinervia* ciąży bardziej do *Fagetum carpaticum*, *Lycopodium annotinum* — do *Querceto-Piceetum*, a *Pirola secunda* i *P. minor* — do *Pineto-Quercetum*. *Chimaphila umbellata* jest gatunkiem charakterystycznym zespołu *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. *Abies alba* i *Sambucus racemosa* rosną również w innych zbiorowiskach. *Potentilla procumbens* nie była dotąd podawana z Roztocza Środkowego.

Z roślin borowych najliczniej występują *Entodon Schreberi*, *Polypodium formosum*, *Vaccinium myrtillus* i *Lycopodium annotinum*. Gatunki borowe korzenia się w górnej, najbardziej zakwaszonej warstwie gleby. Świerk odgrywa raczej podrzędną rolę w zespole, niemniej okazy jego dochodzą do 30 m wysokości i 35 cm średnicy. Gatunek ten odnawia się dobrze z samosiewu. Kępy jego nalotu i podrostu grupują się najczęściej pod okapem drzew macierzystych.

Stałą domieszką są rośliny grądowe z klasy *Querceto-Fagetea*.

W grupie roślin towarzyszących czołową rolę spełniają *Oxalis acetosella* i *Majanthemum bifolium*. Obok nich rosną w większej ilości niektóre mchy (*Thuidium tamariscifolium*, *Mnium affine* z odmianami). Jodła tworzy drzewostany II—III bonitacji. Gatunkowi temu sprzyjają wilgotne, pochylone skłony ze słabszym lub silniejszym przepływem wód powierzchniowych i wgłębnych. *Abies alba* wykazuje duży dynamizm w zespole; doskonale się obsiewa, a nalot i podrost przechodzą do starszych klas wieku. Starsze okazy cierpią nieco od półpaszożyta *Viscum abietis*. Daleko słabszy dynamizm wykazuje z reguły podsadzona sosna; jej siewki i nalot w warunkach silniejszego ocienienia i konkurencji ze strony podrostu świerkowo-jodłowego nie osiągają rozmiarów podrostu.

Zróznicowanie zbiorowiska, zaznaczone na diagramie (ryc. 9) i dendrycie (ryc. 10) tłumaczy uporządkowana tablica zdjęciowa (tab. 6). Po lewej i prawej jej stronie zmienia się stosunek ilościowy udziału roślin grądowych do borowych; w pierwszym przypadku przewagę uzyskują gatunki grądowe, w drugim zaś — borowe.

Zespół borów jodłowych — jako *Abietetum albae* — wyróżnili u nas po raz pierwszy Dziubałtowski (2) oraz Dziubałtowski i Kobendza (3, 4) w Górach Świętokrzyskich. Braun - Blanquet i wsp. (1) zaliczają go razem z fragmentami lasów jodłowych z Sądecczyzny jako *Abietetum polonicum* do *Abieto-Piceion*, jednego z czterech uwarunkowanych geograficznie podzwiązków. W Pieninach wyróżnił Kulczyński (14) zespół *Piceio-Abietum carpaticum*;



Ryc. 12. Przeszłość jodły o obwodzie ponad 3 m w pierśnicy i 46 m wysokości w ur. Krzywe, nadl. Kosobudy

Fir-tree, 46 m. tall, circumference at breast height more than 3 m., Krzywe, forest district Kosobudy

Fot. autor

cehuje go, podobnie jak w roztockim borze jodłowym, duża domieszka elementów ze związku *Fagion*.

Abietetum polonicum z Roztocza Środkowego nawiązuje do asocjacji *Abietetum albae* z Gór Świętokrzyskich (2, 3, 4). Różni się od niej nieco

inną kombinacją gatunków charakterystycznych zespołu, większym udziałem gatunków z klasy *Querceto-Fageta* i niektórych gatunków towarzyszących (np. *Galium vernum*). Większe różnice dzieli go od podzespołu *Piceetum tatricum abietosum*, opisanego ostatnio przez Medwecką - Kornaś (18).

CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

Abietetum polonicum związane jest ze zboczami wzniesień o kącie nachylenia od 2 do 35°. Położenie na stokach i ich ekspozycja nie mają decydującego wpływu na rozmieszczenie zespołu. Niektóre fragmenty boru jodłowego występują w obniżeniach pomiędzy wzniesieniami.

Omawiany zespół związany jest z glebami: 1) słabo lub średnio zbielicowanymi, wytworzonymi z lessów lub utworów lessowatych, 2) średnio lub silnie zbielicowanymi, wytworzonymi z piasków luźnych niewydumowych, 3) niecałkowitymi, średnio zbielicowanymi, wytworzonymi z piasków luźnych na kredzie, 4) brunatnymi, wytworzonymi z gezów formacji kredowej, 5) brunatnymi, wytworzonymi z lessów. Przykładowo podaję opis typowych odkrywek glebowych.

1. Zdj. 133

- 0— 1 cm Ściółka, przeważnie iglasta, słabo rozłożona,
- 2— 10 cm utwory pyłowe zwykle, słabo próchniczne, szarawopopielate, ukorzenione, wilgotne; przechodzą stopniowo w
- 11— 55 cm utwory pyłowe zwykle, żółtobrunatne z jaśniejszymi plamkami, wilgotne, zwarte,
- 56—100 cm utwory pyłowe zwykle, żółtawe z jasnobrunatnymi plamami, wilgotne, zwarte.

1. Zdj. 102

- 0— 2 cm Butwina mszysta,
- 3— 9 cm piasek gliniasty lekki, pylasty, silnie próchniczny, szarobrunatny, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 10— 21 cm glinę lekką pylastą, szarozółtawą, wilgotną,
- 22— 32 cm glina lekka pylasta, szarozółtawa z brunatnymi plamami, wilgotna,
- 33— 80 cm glina lekka pylasta, rdzawobrunatna z rdzawymi plamami.

1. Zdj. 103

- 0— 2 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 3— 7 cm piasek słabo gliniasty pylasty, próchniczny, szary, ukorzeniony, lekko wilgotny; przechodzi dość ostro w
- 8— 18 cm piasek słabo gliniasty, pylasty, żółtawoszary, wilgotny,
- 19— 80 cm piasek gliniasty lekki pylasty, żółtoszary, wilgotny,
- 81— 95 cm piasek gliniasty lekki pylasty, żółty, wilgotny.

1. Zdj. 107

- 0— 2 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 3— 16 cm piasek gliniasty lekki pylasty, próchniczny, brunatny; ukorzeniony, wilgotny; przechodzi ostro w
- 17— 41 cm piasek gliniasty lekki pylasty, żółtobrunatnawy, wilgotny,
- 42— 93 cm piasek gliniasty lekki pylasty, jasnożółtobrunatny, mokrawy.

1. Zdj. 115

- 0— 2 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 3— 10 cm piasek gliniasty mocny pylasty, próchniczny, szarobrunatny, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 11— 45 cm piasek gliniasty mocny pylasty, żółtawy, wilgotny,
- 46— 70 cm piasek gliniasty lekki pylasty, żółtawy, wilgotny.

1. Zdj. 112

- 0— 3 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 4— 12 cm piasek słabo gliniasty, próchniczny, ciemnoszary, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 13— 20 cm piasek luźny, jasnoszary, wilgotny; przechodzi ostro w
- 21— 35 cm piasek luźny pomarańczowordzawy, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 36—100 cm piasek gliniasty lekki pylasty, żółtawy, wilgotny.

2. Zdj. 114

- 0— 4 cm Butwina mszysta + ściółka iglasta,
- 5— 18 cm piasek luźny, słabopróchniczny, szarawy, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi zaciekami w
- 19— 49 cm piasek luźny, jasnoszary, wilgotny; przechodzi ostro w
- 50— 60 cm piasek luźny, rdzawopomarańczowy, zbity, wilgotny,
- 61—100 cm piasek luźny, żółty, mokrawy.

3. Zdj. 120

- 0— 2 cm Ściółka iglasta, słabo rozłożona,
- 3— 8 cm piasek słabo gliniasty, próchniczny, szary, ukorzeniony, wilgotny; przechodzi stopniowo w
- 9— 21 cm piasek luźny, jasnoszary, wilgotny; przechodzi ostro w
- 22—100 cm piasek luźny, jasnopomarańczowy, wilgotny,
- 101—105 cm piasek gliniasty mocny, żółtawy, wilgotny, wymieszany z rumoszem wapiennym.

4. Zdj. 121

- 0— 2 cm Ściółka iglasta, miernie rozłożona,
- 3— 8 cm glina lekka, próchniczna, ciemnobrunatna, ukorzeniona, wilgotna z domieszką drobnego rumoszu wapiennego,
- 9— 22 cm glina lekka, żółtopomarańczowa, struktura grubogruźkowata, wilgotna, przetkana drobnym rumoszem wapiennym,
- 23— 47 cm glina średnia, brunatnożółtawa, mokrawa, przetkana grubym rumoszem wapiennym.

5. Zdj. 128

- 0— 3 cm Ściółka liściasto-iglasta, miernie rozłożona,
- 4— 16 cm utwory pyłowe zwykłe, próchniczne, szarobrunatne ukorzenione, wilgotne; przechodzą stopniowo w
- 17— 33 cm utwory pyłowe zwykłe, szarawożółte, zbite, jaśniejące na dole, wilgotne,
- 39— 80 cm utwory pyłowe zwykłe, brunatnożółte, zbite, wilgotne.

Stratygrafia gleb jest bardzo urozmaicona. Przyczyną tego jest ich zboczowe położenie i związane z tym częste przemieszczanie gleby. Dotyczy to głównie gleb lessowych i lessowatych. Gleby wykazują różny stopień zbielicowania, uzależniony od położenia na zboczu, jego kąta nachylenia i składu mechanicznego gleby. Z reguły silniejsze

objawy zbielicowania wykazują gleby piaszkowe luźne w dolnej części stoków (zdj. 137, 138, 119, 108). Na glebach tych zaznacza się wyraźna przewaga roślin borowych i zmniejszony udział grądowych.

Gleby lessowe i lessowate oraz brunatne (np. zdj. 102, 107, 121, 128, 132, 133) są bardziej odporne na bielcowanie. Zbielicowanie ich jest słabsze i płytsze. W tych warunkach zmniejsza się udział roślin borowych na rzecz grądowych. Ogólnie rzecz biorąc bardziej zbielicowany charakter mają gleby w zdjęciach prawej strony tab. 6. W związku z tym zwiększa się tutaj udział *Vaccinium myrtillus*, *Lycopodium annotinum* i *Entodon Schreberi*. Dotyczy to w mniejszym stopniu borów jodłowych (zdj. 128—133) z gleb lessowych, słabo i płytko zbielicowanych. W płatach tych zwiększa się analogicznie do zdjęć lewej strony tab. 6 udział gatunków grądowych, a wśród roślin borowych pojawia się grupa płytko korzeniących się gatunków rodzaju *Pirola*.

Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby zestawilem w tab. 8. Kwasota wymienna w poziomie próchniczo-akumulacyjnym waha się od $\text{pH} = 3,0$ do $\text{pH} = 5,1$ (średnie $\text{pH} = 3,7$). Zawartość substancji organicznej w tym poziomie utrzymuje się w przedziale 1,12—6,22% (średnio 2,76%). Zakwaszenie maleje dość gwałtownie z głębokością gleb lessowych, lessowatych i brunatnych, powoli zaś — piaszczystych. Ilość przyswajalnego fosforu waha się od 0,0 do 9,0 mg na 100 g gleby. Z reguły więcej P_2O_5 stwierdziłem w głębszych warstwach gleby, co związane jest z procesem bielcowania gleby. Węglan wapnia wykryłem tylko w dolnej części odkrywki zdj. 121.

Skład mechaniczny gleby i stopień jej zbielicowania mają wpływ na dorodność jodły. Na słabo lub średnio zbielicowanych glebach lessowych lub lessowatych występują z reguły drzewostany II bonitacji, a na silnie zbielicowanych glebach piaszczystych — III bonitacji.

Z reguły górne warstwy gleby są wilgotne, a dolne — mokrawe. W niektórych fragmentach (zdj. 109, 106, 118 137) boru jodłowego dochodzi do zabagnienia terenu. W miejscach tych pojawiają się kępy torfowców (*Sphagnum squarrosum*, *S. teres*, *nemoreum*). Większą wilgotność gleby wykazują płyty lewej strony tablicy zdjęciowej (tab. 6). W związku z tym występują tu higrofilne mchy *Euhrychium Zetterstedtii*, *Mnium undulatum*, *Thuidium tamariscifolium* i wątrobowiec *Plagiochila asplenioides*. Wśród roślin zielnych wskaźnikiem większej wilgotności jest *Circaea alpina*.

Ważnym czynnikiem w borze jodłowym jest światło. W najbardziej cienistych miejscach nie rozwija się zupełnie runo, a nalot i podrost jodłowy tworzą kępy tylko w miejscach lepiej naświetlonych (niewielkie przecinki, „okna” po wyciętych drzewach itp.).

DYNAMIKA ZESPOŁU

W świetle przeprowadzonej analizy florystyczno-ekologicznej wytłumaczenia się problem wyjaśnienia tak dużego udziału roślin łąkowych w borze jodłowym. Zagadnienie to można tłumaczyć następująco: 1) gatunki łąkowe są resztką dawnych lasów jodłowo-bukowych (najczęściej *Fagetum carpaticum*), w których wycięto buka i zapoczątkowano sukcesję, zmierzającą do *Abietetum polonicum*, 2) rośliny łąkowe mogły przeniknąć z sąsiadującej zwykle buczyny karpackiej, 3) duży udział roślin łąkowych jest w jedlinach Roztocza Środkowego zjawiskiem zupełnie naturalnym; rośliny te utrzymują się przy życiu dzięki długim korzeniom, sięgającym na płytko zbielicowanych glebach do bardziej obojętnej i żyzniejszej warstwy wmycia. Wydaje się, że najbliższe prawdzie jest przypuszczenie pierwsze. Większa część dzisiejszych borów jodłowych jest wtórna. Niegdyś były to lasy jodłowo-bukowe, w których wycięto buka i zmieniono skład lasu na korzyść jodły. Od tego momentu zapoczątkowano sukcesję, zmierzającą do przekształcenia zbiorowiska typu łąkowego w borowe. W początkowym stadium był to las jodłowy z runem łąkowym. W drugiej fazie sukcesji pojawiła się w runie duża domieszka *Oxalis acetosella* i *Majanthemum bifolium*. W międzyczasie znikły niektóre gatunki wczesnowiosenne (*Dentaria glandulosa* i in.), a pojawiła się domieszka płytko korzeniących się gruszynek. W następnych etapach w miarę postępu bielicowania gleby ubywa stale roślin łąkowych, a przybywa borowych. W końcu doszło do powstania *Abietetum polonicum*, którego odpowiednikiem są zdjęcia, zgrupowane w lewej części zdjęciowej (tab. 6). Tempo zmian sukcesyjnych uzależnione było w dużej mierze od intensywności procesu bielicowania gleby, od charakteru przystosowania się biologicznego roślin (np. systemu korzeniowego) do zmieniającego się siedliska, od sąsiedztwa zbiorowisk łąkowych, z których mogły przeniknąć na teren jedlin niektóre gatunki itd.

Przedstawiona hipoteza znajduje uzasadnienie w możliwości przesłania dziś poszczególnych etapów sukcesji. Tak więc las jodłowy z runem łąkowym (z *Dentaria glandulosa*, *Veronica montana* itd.) można spotkać w ur. Krzywe (nadm. Kosobudy) i rezerwacie leśnym Obroc. Liczne pniaki i potężne przestoje buka świadczą o tym, że był tu niegdyś las bukowo-jodłowy. Drugi etap sukcesji można obserwować na terenie rezerwatu Obroc i w ur. Krzywionka, nadm. Kosobudy. Końcowe stadium przemian sukcesyjnych daje się stwierdzić na E od drogi Zwierzyniec—Kosobudy, na W od wsi Łasochy i na E od wsi Stanisławów. Wśród typowego *Abietetum polonicum* rosną pojedyncze przestoje buka z pozostałością runa łąkowego pod okapem drzew. Zmiany sukcesyjne w borach jodłowych Roztocza Środkowego, jakie

zaszły pod wpływem działalności człowieka nie są w naszym kraju odosobnione. Wspominają o nich również Dziubałtowski i Kobendza (3, 4) przy charakterystyce *Abietetum albae* w Górach Świętokrzyskich.

Nie wszystkie fragmenty dzisiejszego *Abietetum polonicum* są wtórne. Duża część borów jodłowych o składzie florystycznym podobnym do zdjęć prawej strony tablicy zdjęciowej (tab. 6) ma charakter naturalny.

Dotychczasowa gospodarka leśna człowieka przyczyniła się do zmniejszenia powierzchni borów jodłowych bądź też do przekształcenia ich w lite sośniny. W drugim przypadku obserwowałem zadowalające objawy regeneracji zniszczonych jedlin. W widnym lesie sosnowym pojawia się liczny nalot jodłowy, który przechodzi z reguły do starszych klas wieku. Na szerszą skalę zjawiska te występują w okolicy osady Zwierzyniec (na S od szosy Zwierzyniec—Biłgoraj), w niektórych uroczyskach nadl. Kosobudy, na NNE od wsi Hutki, na N i NW od wsi Górecko Stare, na W od wsi Zielone, na S od wsi Stanisławów itd. Wystarczy wyciąć tu sosnę, by otrzymać pożądany skład florystyczny *Abietetum polonicum*.

UWAGI PRAKTYCZNO-LESNE

Przy wszelkiego rodzaju zabiegach gospodarczych w borach jodłowych należy dążyć do utrzymania wilgotności siedliska i możliwie największego ocienienia. W tym świetle szkodliwe są dla jodły wszelkiego rodzaju zabiegi osuszające na terenie lub w najbliższej okolicy oraz zbyt silne przerzedzenie drzewostanu.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

1. Na podstawie przeprowadzonej analizy geobotanicznej wyróżniłem na Roztoczu Środkowym 3 zespoły borowe: *Pineto-Vaccinietum uliginosi*, *P.-V. myrtilli* i *Abietetum polonicum*.

2. *Pineto-Vaccinietum uliginosi* występuje: a) na terenach obniżonych w strefie przejścia pomiędzy *Sphagnetum medii pinetosum* a *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, b) wśród kontynentalnych torfowisk wysokich na szczytach kęp u nasady sosen (forma inicjalna zespołu) lub na większych powierzchniach — jako ostatni etap zarastania torfowisk wysokich. Pod względem składu florystycznego, dorodności drzewostanu sosnowego i ekologii siedliska zespół ten jest pośredni pomiędzy borem sosnowym a kontynentalnym torfowiskiem wysokim.

3. Z asocjacji *Pineto-Vaccinietum myrtilli* wydzieliłem 2 podzespoły: *Pineto-Vaccinietum myrtilli cladonietosum* i *P.-V. myrtilli abietosum*.

Pierwszy podzespół przedstawia typ borów suchych, rozprzestrzenionych na wydmach lub rzadziej na terenie równinnym o głębokim zaleganiu wód gruntowych. Wariant chrobotkowy tego podzespołu przedstawia najbardziej inicjalną formę sukcesyjną opanowania siedlisk suchych przez *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Występują tu drzewostany sosnowe (przeważnie IV bon.) z przewagą w runie gatunków z rodzaju *Cladonia*. Odmiana z *Vaccinium vitis-idaea* przedstawia następny etap wspomnianej sukcesji. Występują tu starodrzewia sosnowe (przeważnie II bon.) z ubogim runem, wśród którego na czoło wysuwa się *Vaccinium vitis-idaea*. W przyziemnej warstwie mszystej zmniejsza się wyraźnie udział porostów.

Bór sosnowy (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*) występuje na terenach równinnych o siedliskach świeżych i niekiedy podmokłych. Drzewostany sosnowe (I—III bon.) lub świerkowo-sosnowe z domieszką jodły. Z rywalizacji pomiędzy *Abies alba* i *Picea excelsa* zwycięsko wychodzi na podmokłych siedliskach świerk. W runie wykazuje przewagę borówka czernica i mchy borowe.

Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum występuje przeważnie na zboczach mniejszych lub większych wzniesień na glebach świeżych, płycej i słabiej zbielicowanych. Rosną tu drzewostany sosnowe (I—II bon.) lub jodłowo-sosnowe z domieszką świerka. Zdecydowaną przewagę nad świerkiem uzyskuje jodła. W runie mniej jest *Vaccinium myrtillus*, a większy udział wykazują: *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium* i *Lycopodium annotinum*. Występuje też domieszka roślin grądowych. Zboczowe fragmenty *P.-V. myrtilli abietosum* przejawiają tendencje do przejścia w bór jodłowy. Płaty tego podzespołu z terenów równinnych lub lekko pochylonych mają skład florystyczny zbliżony do podmokłego *Pineto-Vaccinietum myrtilli*; różnią się one tylko większym dynamizmem jodły.

Stopień zbielicowania i żyzności gleb jest w omawianych typach boru sosnowego różny; najmniej zbielicowane i najżyźniejsze gleby występują w zboczowych płatach podzespołu *P.-V. myrtilli abietosum*. Znaczenie gospodarcze w zespole ma prawie wyłącznie sosna. Jedynie większą wartość hodowlaną przejawiają w podmokłych fragmentach boru sosnowego — świerk, a w podzespole *P.-V. myrtilli abietosum* — jodła.

4. Bór jodłowy (*Abietetum polonicum*) związany jest ze zboczami wzniesień lub z dolinkami. Występują tu różne typy gleb o mniejszym lub większym stopniu zbielicowania i trofizmu. Zagadnienie to wiąże się ze składem mechanicznym gleby, położeniem na zboczach i upadem stoków. Siedliska boru jodłowego zbliżają się do *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum*. Występują tu drzewostany jodłowe z domieszką

świerka, sosny i rzadziej buka. W runie większości płatów występuje duża domieszka gatunków z klasy *Querceto-Fagetea*. Daje to podstawę by sądzić, że większa część dzisiejszych borów jodłowych ma charakter wtórny; powstały one bowiem w wyniku przekształcenia zbiorowisk grądowych w borowe po wycięciu buka w lasach jodłowo-bukowych.

PIŚMIENNICTWO

1. Braun - Blanquet J., Sissing J., Vlieger J.: Klasse der *Vaccinio-Piceetea*. Prodrum der Pflanzengesellschaften, Fasc. 6, 1939.
2. Dziubałtowski S.: Etude phytosociologique du massif de S-te Croix. 1. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes „Stawiana” et „Miejska”. Acta Soc. Bot. Pol., V, Warszawa 1928.
3. Dziubałtowski S. i Kobendza R.: Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. II. Zespoły w Paśmie Klonowskim i w Dolinie Wilkowskiej. Acta Soc. Bot. Pol., X, Warszawa 1933.
4. Dziubałtowski S. i Kobendza R.: Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich. III. Zespoły roślin w pasmach: Bielińskim i Jeleniowskim. Acta Soc. Bot. Pol., suppl. XI, Warszawa 1934.
5. Fijałkowski D.: Wykaz rzadszych roślin Lubelszczyzny. Fragm. Flor. et Geobot., ann. I, pars 2, Kraków 1954.
6. Fijałkowski D.: Wykaz rzadszych roślin Lubelszczyzny. Cz. III. Fragm. Flor. et Geobot., ann. V, pars 1, Kraków 1959.
7. Izdebski K.: Rzadsze rośliny lasów środkowego Roztocza (nadleśnictwa: Kosobudy, Zwierzyniec, Krasnobród). Fragm. Flor. et Geobot., ann. VI, pars 4, Kraków 1960.
8. Izdebski K.: Rzadsze rośliny lasów środkowego Roztocza (nadleśnictwa: Józefów, Susiec, Tomaszów Lubelski, Lubycza Królewska, Narol). Cz. II. Fragm. Flor. et Geobot., ann. VII, pars 1, Kraków 1961.
9. Izdebski K.: Zbiorowiska leśne na Roztoczu Środkowym. Torfowiska. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. B, vol. XVI, 6, Lublin 1961.
10. Juraszek H.: Studia fitosocjologiczne nad wydłami pod Warszawą. Bull. Inter. Acad. Polon. Sc., seria B, Kraków 1928.
11. Kobendza R.: Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinowskiej. Planta Polonica, r. 2, Warszawa 1930.
12. Kobendza R.: Las Wawerski ze stanowiska fitosocjologii. Ochrona Przyr., r. XIII, Kraków 1933.
13. Krotoska T., Piotrowska H., Skuratowicz W.: Notatki florystyczne z Zamojszczyzny. Fragm. Flor. et Geobot., ann. III, pars 1, Kraków 1957.
14. Kulczyński S.: Pflanzenassoziationen der Pieninen. Bull. Acad. Polon. Sc., seria B, Kraków 1928.
15. Libbert W.: Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. Ver. Bot. Prov. Brandenb., 74—75, 1932—1933.
16. Matuszkiewicz W. Zespoły leśne Białowieskiego Parku Narodowego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. C, suppl. VI, Lublin 1952.

17. Medwecka-Kornaś A.: Zespoły leśne Jury Krakowskiej. Ochrona Przyr., r. XX, Kraków 1952.
18. Medwecka-Kornaś A.: Zespoły leśne Górców. Ochrona Przyr., r. XXIII, Kraków 1955.
19. Niedziałkowski W.: Zarys stosunków geobotanicznych i typologicznych leśnictwa Rogów—Strzelna. Sylwan, XLVII, Warszawa 1929.
20. Preising E.: Die Waldgesellschaften des Warthe — und Weichsellandes (als Manuskript vervielfältigt), 1943.
21. Steffen H.: Vegetationskunde von Ostpreussen. Jena 1931.
22. Traczyk T.: Badania nad strefą przejścia zbiorowisk leśnych. Ekologia Polska, seria A, t. VIII, nr 5, Warszawa 1960.

РЕЗЮМЕ

Автор проводит геоботаническую характеристику трех последовательно сменяющихся растительных сообществ Среднего Розточья: *Pineto-Vaccinietum uliginosi*, *Pineto-Vaccinietum myrtilli* и *Abietetum polonicum*. Ввиду того, что метод исследований и характеристика территории детально изложены в одной из предущих работ (9), автор опускает здесь эти вопросы.

Результаты работы следующие:

1) *Pineto-Vaccinietum uliginosi* произрастает: а) на понижениях в переходной зоне между *Sphagnetum medii pinetosum* и *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, б) среди континентальных верховых торфяников на верушках бугров у основания сосны (инициальная форма сообщества), или же на больших площадях, будучи здесь последним этапом зарастания верховых торфяников. В отношении флористического состава, дородности соснового древостоя и экологии, это сообщество является промежуточным между сосновым бором и континентальным верховым торфяником.

2) Из ассоциации *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, автором выделены *Pineto-Vaccinietum myrtilli cladonietosum* и *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum*.

Первое сообщество распространено на песчанистых дюнах или реже на равнинной территории при глубоком залегании грунтовых вод. Лишайниковый вариант этого сообщества представляет собой наиболее раннюю форму, завоевывающую сухие местопроизрастания *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. Здесь представлены сосновые древостои (преимущественно IV класса бонитета) с преобладанием в самом нижнем ярусе различных видов *Cladonia*.

Сухой бор с *Vaccinium vitis-idaea* является следующим этапом. Здесь находятся старые древостои сосны (относящиеся преимущественно ко II классу бонитета) со скудным подлеском, среди которого

на первое место выделяется *Vaccinium vitis-idaea*. В ярусе мхов уменьшается доля лишайников.

Сосновый бор (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*) распространен на равнинной территории при среднем увлажнении, а иногда даже и при переувлажнении местности. Дрестоеи сложенные сосной (I—III бонитет) или же елово-сосновые с примесью пихты.

На переувлажненных участках из соперничающих *Abies alba* и *Picea excelsa* развивается лучше ель. В нижнем ярусе преобладает черника (*Vaccinium myrtillus* L.) и моховая лесная растительность.

Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum произрастает преимущественно на стоках склонов различной величины, на почвах свежих, слабо — оподзоленных. Дрестоеи здесь сосновые (I—II бонитет), или же пихтово-сосновые с примесью ели. Заметно по сравнению с елью преобладает здесь пихта. В нижнем ярусе уменьшается количество *Vaccinium myrtillus*, в пользу: *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium* и *Licopodium annotinum*. Здесь же в качестве сопутствующих обнаруживаются виды, характерные для „грондовых” (влажных) лесов Польши. Обитающие на склонах фрагменты *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* проявляют тенденцию к переходу в пихтовый бор. На равнинных же или пологих склонах характеризуются флористическим составом, близким к переувлажненным участкам *Pineto-Vaccinietum myrtilli*; однако пихта здесь более динамична.

Степень оподзоленности и плодородие почв в рассматриваемых сосновых борах различная. Наиболее слабо подзолистый процесс выражен на склоновых участках занятых *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* следовательно, почвы здесь наиболее плодородны. Хозяйственное значение в сообществе *Pineto-Vaccinietum myrtilli* почти исключительно имеет сосна. Большой хозяйственный интерес представляет ель лишь в переувлажненных участках соснового бора, а в случае *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* — ель.

3) Пихтовый бор (*Abietetum polonicum*) приурочен к склонам или к небольшим понижениям. В таких местах залегают различные типы почв подвергнутых в различной степени подзолистому процессу и характеризующиеся различной степенью выраженности трофических элементов. Этот вопрос тесно связан с механическим составом почвы, рельефом и крутизной склонов. Пихтовый бор по флористическому составу приближается к *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum*. В пихтовых дрестоеях обнаруживается примесь ели, сосны и реже бука. В нижнем ярусе большинства обследованных участков имеется довольно большое количество сопутствующих

видов из класса *Querceto-Fagetea*. На этом основании можно предполагать, что большинство современных пихтовых боров имеют вторичный характер, они видимо образовались вследствие медленного перехода „грондовых” лесов (преимущественно с преобладанием *Fagetum carpaticum*) в боровые, после вырубки бука, в пихтово-буковых древостоях.

SUMMARY

The author gives a geobotanic description of three forest associations of Central Roztocze: *Pineto-Vaccinietum uliginosi*, *Pineto-Vaccinietum myrtilli* and *Abietetum polonicum*. The present paper does not contain any description or maps of the terrain; neither does it deal with the methods of investigations, these questions having been analysed in detail in one of the author's earlier papers (9) on the same terrain and subject.

The results of the present research are as follows.

1. *Pineto-Vaccinietum uliginosi* occurs: a) on low grounds in zones of transition between *Sphagnetum medii pinetosum* and *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, b) among continental highmoors on tops of islets at the base of pines (initial form of the association) or on larger areas as the last state of invading the highmoors. With regard to its botanic composition, quality of pine trees and ecology, this association is intermediate between the pine forest and the continental highmoor.

2. In the association *Pineto-Vaccinietum myrtilli* the author distinguished two sub-associations: *Pineto-Vaccinietum myrtilli cladonietosum* and *P.-V. myrtilli abietosum*.

The first sub-association represents the type of a dry forest found on dunes or, more rarely, on level land with a low level of ground water. The *Cladonia* variety of this sub-association represents the very first form of the invasion of dry sites by *Pineto-Vaccinietum myrtilli*. In it there occurs pine timber (mostly of IV quality class) and underbrush in which species of the genus *Cladonia* prevail. The variety of the dry forest with *Vaccinium vitis-idaea* is regarded as the next stage of the succession mentioned above. It contains old pine trees (usually of II quality class) and poor undergrowth, of which the most important element is *Vaccinium vitis-idaea*. In the moss layer the participation of lichens is distinctly decreased.

The pine forest (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*) occurs on level grounds with fresh, and sometimes wet sites. Pine timber (of I—III quality class) or spruce-pine timber with admixture of fir. In wet places *Picea*

excelsa successfully competes with *Abies alba*. Blueberry and mosses of the *Vaccinio-Picetea* class prevail in the undergrowth.

Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum usually occurs on slopes of greater or smaller elevations, on fresh soils with more shallow and less pronounced podsolization. Pine timber (I—II quality class) or fir-pine timber with admixture of spruce. In the undergrowth the participation of *Vaccinium myrtillus* decreases, and that of *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium* and *Lycopodium annotinum* is increased. There occurs also an admixture of plants of the *Querceto-Fagetea* class. Fragments of *P.-V. myrtilli* situated on slopes show a tendency to pass into the fir forest. Patches of this sub-association situated on level or slightly sloping ground approach in their botanic composition wet fragments of *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, but they differ from the latter by a greater dynamism of the fir.

The degree of podsolization and fertility of the soils in the discussed types of pine forest is different; least podsolized and most fertile soils are found in slope fragments of the sub-association *P.-V. myrtilli abietosum*. In the association *Pineto-Vaccinietum myrtilli* economic importance can be ascribed almost exclusively to the pine. In wet fragments of the pine forest the spruce may be of some value, and in the sub-association *P.-V. myrtilli abietosum* — the fir.

3. The fir forest (*Abietetum polonicum*) is attached to the slopes of elevations or to valleys. Various types of soil can be found there, differing with regard to the degree of podsolization and fertility, according to the mechanical composition of soil, situation on the slope and the angle of inclination. The sites of the fir forest approach *Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum* in their character. The fir timber occurs with an admixture of spruce, pine, and, more rarely, beech. In the undergrowth of the majority of patches a strong admixture of the species of the *Querceto-Fagetea* class is observed. This may lead to the conclusion that the majority of the present fir forest are of secondary character; they developed as a result of a slow transformation of the „grond” associations (mostly *Fagetum carpaticum*) into those of the *Vaccinio-Picetea* class after felling the beech trees which formed part of the fir-beech timber.

Tab. 1. *Pineto-Vaccinietum uliginosi* Kob. 1933

Nr zdjęcia No. of record		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	Stalosc (Constancy)
<i>Pinus silvestris</i>	Wiek drzew Age of trees	37-47	37-47	37-47	.	.	.	110-130	110-130	.	55-65	
	Bonitacja Quality	IV	IV	IV	.	.	.	III	III	.	III	
	Wysokość maks. drzew w m Max. height of trees in m	10	15	12	15	20	15	24	24	18	17	
	Średnica maks. drzew w cm Max. diameter of trees in cm	16	20	15	17	25	18	32	32	21	20	
Pokrycie warstwy drzew a Cover of tree-layer a		0.4	0.4	0.5	0.4	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	
Pokrycie warstwy krzewów b Cover of shrub-layer b		0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.5	0.5	
Pokrycie warstwy runa c w % Cover of herb-layer c in %		70	80	70	80	90	80	90	100	80	80	
Pokrycie warstwy mchów d w % Cover of moss-layer d in %		70	90	80	90	80	80	90	80	90	100	
Ilość gatunków w zdjęciu No. of species in one record		36	28	36	26	23	22	17	19	26	30	
1. Gatunki charakterystyczne zespołu (Species characteristic of the association) <i>P.-V. uliginosi</i>												
<i>Vaccinium uliginosum</i>		1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	V
2. Gatunki charakterystyczne związku (Species characteristic of the alliance) <i>Vaccinio-Piceion</i> , rzędu (of the order) <i>Vaccinio-Piceetalia</i> × i klasy (and of the class) <i>Vaccinio-Piceetea</i> ××												
<i>Sieglinia decumbens</i> ××		×	.	×	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juniperus communis</i> b ××		+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Leucobrium glaucum</i> ××		×	.	×	.	.	.	×	.	+	.	III
<i>Picea excelsa</i> b		×	+	+	1	+	1	.	+	2	2	V
<i>Dicranum undulatum</i>		1	2	1	+	1	2	1	1	1	1	V
<i>Entodon Schreberi</i> ××		+	2	2	2	2	2	3	1	3		V
<i>Melampyrum pratense</i> ×		.	.	.	+	+	+	1	1	+	+	IV
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> ×		1	+	+	1	+	1	+	1	1		V
<i>Vaccinium myrtillus</i> ×		+	1	2	2	2	2	2	3	3	3	V
<i>Hylocomium splendens</i> ××		.	×	.	+	1	1	1	1	.	.	IV
<i>Ptilium crista-castrensis</i> ×		.	.	.	.	×	×	1	1	.	+	III
<i>Betula verrucosa</i> b ××		.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	II
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): <i>Dryopteris spinulosa</i> ××												
<i>Lycopodium clavatum</i> ××												
<i>Pohlia nutans</i> ××												
<i>Polytrichum juniperinum</i> ××												
<i>Pteridium aquilinum</i> ××												
<i>Picea excelsa</i> a		51/2.										
3. Gatunki charakterystyczne klasy (Species characteristic of the class) <i>Oxycocco-Sphagnetea</i>												
<i>Drosera rotundifolia</i>		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sphagnum magellanicum</i>		×	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Oxycoccus quadripetalus</i>		1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Polytrichum strictum</i>		×	1	+	1	.	.	.	.	+	1	IV
<i>Eriophorum vaginatum</i>		1	1	1	1	1	+	+	+	+	.	IV
<i>Andromeda polifolia</i>		1	+	+	+	+	+	+	+	+	.	IV
<i>Ledum palustre</i>		2	1	1	2	2	1	1	1	+	+	V
4. Gatunki towarzyszące (Accompanying species)												
<i>Cladonia rangiferina</i>		×	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viola palustris</i>		×	.	×	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Nardus stricta</i>		×	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhynchospora alba</i>		+	.	.	×	.	.	.	.	.	.	I
<i>Frangula alnus</i> c		.	+	×	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juncus conglomeratus</i>		+	+	×	.	.	.	.	.	.	×	II
<i>Salix cinerea</i> b		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex stellulata</i>		+	+	+	.	.	.	.	.	.	×	II
<i>Juncus squarrosus</i>		+	+	.	.	×	.	.	.	.	.	II
<i>Sphagnum palustre</i>		1	1	.	2	.	+	.	.	.	.	II
<i>Sphagnum nemoreum</i>		3	1	1	2	2	.	.	.	.	.	III
<i>Aulacomnium palustre</i>		1	1	.	.	.	1	+	.	.	.	II
<i>Pinus silvestris</i> a		3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	V
<i>Pinus silvestris</i> b		2	2	1	1	+	2	1	2	1	1	V
<i>Pinus silvestris</i> c		+	+	+	+	+	+	×	+	+	+	V
<i>Molinia coerulea</i>		+	+	+	1	×	+	+	+	×	×	V
<i>Calluna vulgaris</i>		2	+	+	1	1	+	1	1	+	.	V
<i>Sphagnum apiculatum</i>		1	+	2	1	.	1	×	2	1	.	V
<i>Carex fusca</i>		+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	IV
<i>Polytrichum commune</i>		.	.	×	×	+	.	.	.	×	×	III
<i>Frangula alnus</i> b		.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	III
<i>Luzula pilosa</i>		.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	II
<i>Abies alba</i> b		.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
<i>Potentilla erecta</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
Gatunki sporadyczne (Sporadic species): <i>Agrostis vulgaris</i> 51/+, <i>A. canina</i> 36/×												
<i>Anthoxanthum odoratum</i> 51/+, <i>Cladonia</i> sp. 45/×												
<i>Carex panicea</i> 43/×												
<i>C. rostrata</i> 43/+, <i>Drosera intermedia</i> 43/+, <i>Fagus sylvatica</i> b 44/+,												
<i>Juncus bulbosus</i> 38/×												
<i>Luzula multiflora</i> 50/×												
<i>Lysimachia vulgaris</i> 52/×												
<i>Majanthemum bifolium</i> 52/+, <i>Salix aurita</i> b 52/+												
Gatunki sporadyczne = występujące w 1 zdjęciu (sporadic species = appearing in 1 record).												

Tab. 5. Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby
Pineto-Vaccinietum myrtilli
Some physical and chemical properties of the soil in
Pineto-Vaccinietum myrtilli

Nr zdjęcia No. of record	Głębokość poziomu w cm Depth of horizon in cm	Części szkieletowe w % Skeleton parts in %	Części ziemiste w mm Earth parts in mm						Zawartość humusu w % Content of humus in %	Zawartość CaCO ₃ w % Content of CaCO ₃ in %	pH wymienne pH in KCl	Zawartość P ₂ O ₅ w mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in mg/100 g of soil	
			1 — 0,1	0,1 — 0,05	0,05 — 0,02	0,02 — 0,006	0,006 — 0,002	< 0,002					
x) wariant chrobotkowy	60	3—8	0,0	95	2	0	1	0	2	0,91	—	4,0	śl.
	61	3—8	0,0	86	6	2	2	1	3	2,21	—	3,6	1,0
		15—20	0,0	92	3	2	0	1	2	.	—	4,3	0,0
		30—35	0,0	91	3	1	2	1	2	.	—	6,3	0,0
		80—85	0,0	96	2	1	0	0	1	.	—	6,8	0,0
	65	4—8	0,0	86	4	3	2	2	3	12,05	—	3,2	śl.
		10—15	0,0	94	3	1	0	1	1	.	—	4,6	0,0
		21—25	0,0	89	5	1	1	1	3	.	—	5,0	śl.
		60—65	0,0	93	3	1	0	1	2	.	—	6,2	0,0
	66	3—8	0,0	90	3	2	1	1	3	3,52	—	3,1	0,0
		28—33	0,0	92	4	1	1	1	1	.	—	4,5	0,0
		58—66	0,0	94	2	1	0	1	2	.	—	5,1	7,0
y) Wariant z <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	68	5—10	0,0	91	3	1	1	1	3	3,58	—	3,2	0,0
		23—25	0,0	95	1	0	1	1	2	.	—	4,2	2,0
		27—32	0,8	93	2	1	1	1	2	.	—	5,4	2,0
		65—70	0,4	96	1	1	0	0	2	.	—	5,8	2,0
	70	4—9	0,0	93	3	2	1	0	1	1,88	—	3,3	śl.
		16—21	0,0	94	2	1	1	1	1	.	—	3,8	śl.
		29—34	0,0	96	2	0	0	1	1	.	—	4,5	4,0
		70—75	0,0	97	1	1	0	1	0	.	—	5,3	śl.
	71	5—10	0,0	87	6	3	2	1	1	1,67	—	3,4	śl.
		13—18	0,0	88	6	3	1	1	1	.	—	4,4	śl.
		22—27	0,0	87	6	2	2	2	1	.	—	4,8	2,0
		78—83	0,0	98	1	0	0	1	0	.	—	5,2	śl.
<i>Pineto-Vaccinietum myrtilli</i>	73	3—6	0,0	87	4	2	3	1	3	1,33	—	3,7	1,0
		11—15	0,0	91	4	1	1	1	2	.	—	4,8	1,0
		35—40	0,0	91	5	0	2	1	1	.	—	5,8	3,0
	74	5—10	0,0	87	5	2	1	1	4	3,47	—	3,6	0,0
		18—23	0,0	90	3	2	2	1	2	.	—	4,4	8,0
		25—30	0,0	85	5	4	1	2	3	.	—	5,8	3,0
		100—105	0,0	98	1	0	0	1	0	.	—	6,5	0,0
	78	5—9	0,0	85	5	4	2	1	3	6,89	—	3,2	2,0
		11—16	0,0	91	4	1	1	1	2	.	—	4,3	1,0
		32—37	0,0	94	3	0	1	0	2	.	—	5,0	śl.
	79	7—13	0,0	89	5	2	2	1	1	1,96	—	3,5	0,0
		20—25	0,0	91	5	1	0	1	2	.	—	3,7	.
		30—35	0,0	93	3	1	0	2	1	.	—	4,0	4,0
		83—88	0,0	97	2	0	0	0	1	.	—	5,1	śl.
	81	5—10	0,0	90	4	2	1	1	2	3,29	—	3,5	0,0
		16—25	0,0	91	2	3	1	2	1	.	—	4,6	śl.
		28—32	0,0	93	3	1	1	1	1	.	—	4,8	1,0
		86—91	0,0	95	3	1	0	1	0	.	—	5,2	0,0
	82	7—11	0,0	87	1	6	1	3	2	3,52	—	4,1	.
		19—24	0,0	94	2	0	1	1	2	.	—	4,4	.
		36—41	0,0	93	2	0	1	2	2	.	—	4,9	.
		72—77	0,0	92	2	1	1	1	3	.	—	4,7	.
	84	5—10	0,0	87	4	3	2	1	3	6,92	—	3,1	0,0
		16—20	0,0	92	3	2	1	1	1	.	—	3,5	śl.
25—30		0,0	93	3	1	0	1	3	.	—	4,2	1,0	
65—70		0,0	97	2	0	1	1	1	.	—	5,1	0,0	
86	5—10	0,0	92	2	1	1	2	2	1,96	—	3,8	2,0	
	18—23	0,0	93	2	1	1	1	2	.	—	3,9	7,0	
	33—38	0,2	94	1	0	2	1	2	.	—	4,8	12,0	
	92—97	0,0	96	1	1	1	0	1	.	—	6,2	6,0	
88	4—7	0,0	83	6	4	3	1	3	1,81	—	4,2	0,0	
	9—14	0,0	85	5	3	2	3	2	.	—	5,2	0,0	
	27—32	0,0	82	7	3	4	2	2	.	—	5,3	0,0	
	70—75	32,0	74	7	5	2	5	7	.	—	6,1	śl.	
<i>Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum</i>	89	6—10	0,0	80	4	4	4	3	5	3,43	—	3,1	śl.
		22—27	0,0	94	2	1	1	0	2	.	—	4,0	śl.
		34—39	0,0	92	1	2	1	1	3	.	—	4,3	.
		80—85	0,3	96	1	0	1	1	1	.	—	5,2	śl.
	92	5—10	0,0	80	6	6	2	2	4	2,92	—	3,2	śl.
		19—24	0,0	85	4	3	3	2	3	.	—	4,3	śl.
		47—52	0,0	86	4	2	4	2	2	.	—	4,8	śl.
		110—115	0,0	93	2	1	1	1	2	.	—	5,3	śl.
	94	5—10	0,0	89	6	2	1	1	1	2,30	—	3,1	śl.
		18—23	0,0	91	4	2	1	1	1	.	—	3,8	.
		31—35	0,0	90	3	2	1	2	2	.	—	4,7	3,0
		88—93	0,0	93	5	1	0	1	0	.	—	5,2	śl.
	95	5—10	0,0	89	4	3	2	1	1	3,31	—	3,2	2,0
		26—20	0,0	95	1	1	1	1	1	.	—	4,8	0,0
		47—52	0,0	94	1	1	1	1	2	.	—	6,2	śl.
		70—75	0,0	22	17	38	14	3	6	.	—	6,0	3,0
	96	3—8	0,0	80	11	4	1	1	3	7,68	—	5,3	1,0
		20—25	0,0	86	4	3	3	1	3	.	—	5,4	śl.
		50—55	0,0	89	3	2	2	2	2	.	—	5,4	śl.
		95—100	0,0	87	6	2	3	1	1	.	—	6,5	0,0
	97	5—10	0,0	52	13	22	5	2	6	3,62	—	3,7	śl.
		20—25	0,0	61	13	13	7	3	3	.	—	4,8	śl.
		40—45	0,0	57	13	17	7	2	4	.	—	5,8	3,0
		92—96	0,0	53	16	15	10	2	4	.	—	5,6	7,0
99	3—7	0,0	44	24	17	8	3	4	2,75	—	3,4	1,0	
	18—23	0,0	44	15	24	10	3	4	.	—	4,4	2,0	
	56—61	0,0	64	14	13	4	2	3	.	—	5,5	2,0	
	95—100	0,0	73	12	8	3	1	3	.	—	6,5	2,0	
100	4—7	0,0	16	28	38	11	2	5	3,06	—	5,1	1,0	
	13—18	0,0	15	17	42	15	4	7	.	—	5,3	śl.	
	30—35	0,0	12	17	40	16	7	8	.	—	5,2	1,0	
101	5—10	0,0	79	7	5	3	2	4	.	—	3,2	1,0	
	20—25	0,0	86	6	2	3	1	2	.	—	4,3	0,0	
	40—45	0,0	85	6	2	3	1	3	.	—	5,3	śl.	
	68—72	0,0	88	6	1	2	1	2	.	—	5,4	0,0	

śl. = ślady

Tab. 8. Niektóre własności fizyczne i chemiczne gleby w *Abietetum polonicum*
Some physical and chemical properties of the soil in *Abietetum polonicum*

Nr zdjęcia No. of record	Głębokość poziomu w cm Depth of horizon in cm	Części szkieletowe w % Skeleton parts in %	Części ziemiste w mm Earth parts in mm						Zawartość humusu w % Content of humus in %	Zawartość CaCO ₃ w % Content of CaCO ₃ in %	pH wymienne (pH in KCl)	Zawartość P ₂ O ₅ w mg/100 g gleby Content of P ₂ O ₅ in mg/100 g of soil
			1 — 0,1	0,1 — 0,05	0,05 — 0,02	0,02 — 0,006	0,006 — 0,002	< 0,002				
102	4 — 8	0,0	56	17	17	4	4	2	6,22	—	3,2	2,0
	10 — 15	0,0	33	18	28	11	3	7	.	—	5,1	8,0
	26 — 31	0,0	32	19	28	10	4	7	.	—	5,4	1,0
	44 — 49	0,0	30	15	28	13	5	9	.	—	5,6	śl.
103	3 — 7	0,0	61	19	13	6	2	2	2,28	—	3,5	1,0
	10 — 15	0,0	61	12	17	5	3	2	.	—	4,0	1,0
	23 — 28	0,0	63	9	17	7	4	2	.	—	4,0	0,0
	85 — 89	0,0	58	10	20	7	3	2	.	—	5,1	7,0
108	6 — 11	0,0	83	10	2	3	1	1	2,13	—	3,1	0,0
	19 — 24	0,0	86	11	1	1	0	1	.	—	3,9	0,0
	45 — 50	0,0	83	10	3	1	1	2	.	—	4,3	9,0
	78 — 82	0,0	80	16	2	4	0	1	.	—	5,2	śl.
112	5 — 10	0,0	84	7	2	3	2	2	1,33	—	3,7	śl.
	13 — 18	0,0	87	5	3	2	1	2	.	—	3,8	0,0
	25 — 30	0,0	87	7	2	1	1	2	.	—	5,1	1,0
	70 — 75	0,0	58	15	16	5	3	3	.	—	5,3	1,0
114	5 — 10	0,0	94	2	2	1	0	1	1,71	—	3,4	1,0
	21 — 26	0,0	96	1	1	1	0	1	.	—	4,6	0,0
	52 — 57	0,0	94	2	1	0	2	1	.	—	5,0	2,0
	80 — 82	0,0	96	2	0	0	1	1	.	—	5,5	3,0
115	4 — 8	0,0	52	15	15	9	4	5	1,90	—	3,9	śl.
	23 — 28	0,0	56	13	15	7	5	4	.	—	4,2	6,0
	55 — 60	0,0	56	13	16	6	5	4	.	—	4,5	2,0
118	5 — 10	0,0	90	5	1	2	1	1	3,75	—	3,6	śl.
	23 — 28	0,0	93	5	0	1	0	1	.	—	3,7	0,0
	83 — 88	0,2	88	9	0	1	1	1	.	—	4,5	9,0
119	5 — 10	0,0	85	8	3	2	1	1	1,66	—	3,2	0,0
	19 — 24	0,0	88	6	2	1	2	1	.	—	4,1	0,0
	35 — 40	0,0	86	7	2	2	1	2	.	—	4,5	0,0
	65 — 70	0,0	88	4	5	1	1	1	.	—	5,1	5,8
120	4 — 8	0,0	87	5	2	2	1	3	3,45	—	4,5	1,0
	13 — 18	0,0	92	4	1	1	1	1	.	—	4,8	0,0
	25 — 30	0,0	97	0	0	1	0	2	.	—	5,2	0,0
	101 — 106	42,0	73	6	3	5	5	8	.	—	6,0	0,0
121	4 — 8	9,0	53	16	9	8	6	8	3,83	—	5,1	0,0
	12 — 17	25,0	49	11	10	9	7	14	.	—	5,8	0,0
	34 — 39	63,0	37	9	11	10	8	25	.	23,31	6,8	3,0
122	6 — 10	0,0	62	10	14	7	4	3	2,94	—	3,4	1,0
	20 — 25	0,3	84	8	2	2	2	2	.	—	5,1	śl.
	30 — 35	1,5	85	7	3	1	1	3	.	—	5,2	2,0
128	4 — 9	0,0	23	26	35	10	4	2	3,04	—	5,1	śl.
	30 — 35	0,0	21	22	36	12	4	5	.	—	5,4	0,0
	60 — 65	0,0	18	19	37	15	5	6	.	—	5,6	0,0
132	3 — 7	0,0	12	25	39	15	4	5	2,42	—	3,8	śl.
	38 — 43	0,0	11	17	36	20	7	9	.	—	4,9	śl.
	80 — 84	0,0	13	18	43	14	6	6	.	—	5,8	śl.
133	4 — 8	0,0	10	26	38	15	4	7	1,12	—	4,8	0,0
	36 — 42	0,0	13	18	38	17	8	6	.	—	5,3	śl.
	87 — 92	0,0	17	24	40	11	3	5	.	—	5,6	3,0
134	3 — 8	0,0	90	2	2	2	2	2	4,53	—	3,0	śl.
	20 — 25	0,0	96	1	0	1	1	1	.	—	4,1	0,0
	35 — 40	0,0	93	1	1	1	2	2	.	—	3,8	0,0
	100 — 105	0,0	96	1	1	0	0	2	.	—	5,5	2,0
137	7 — 12	0,0	90	5	2	1	1	1	2,09	—	3,2	1,0
	40 — 45	0,0	94	2	1	1	1	1	.	—	3,9	0,0
	70 — 75	0,0	92	3	1	1	1	2	.	—	5,2	śl.
138	6 — 10	0,0	90	3	2	1	1	3	2,92	—	3,2	śl.
	20 — 25	0,0	94	2	1	1	1	1	.	—	4,5	0,0
	65 — 70	0,0	95	1	0	1	1	2	.	—	4,1	1,0

śl. = ślady