

Bożenna CZARNECKA

**Zmienność składu florystycznego
i struktury przestrzennej runa fitocenoz leśnych i stref przejścia
w Roztoczańskim Parku Narodowym**

Изменчивость флористического состава и пространственной структуры травостоя
лесных фитоценозов и переходных зон в Розточаньском национальном парке

Variability of Floristic Composition and Spatial Structure of the Herb Layer
of Forest Phytocoenoses and Transition Zones in the Roztocze National Park

WSTĘP

Dość powszechny jest pogląd, że roślinność, będąca w stanie równowagi ze środowiskiem, stanowi jednostkę niezmienną, która po przejściu przez wszystkie stadia sukcesji ostatecznie się ustabilizowała i nie wykazuje dalszych zmian. Istnieje jednak wiele przyczyn, takich jak warunki meteorologiczne i hydrologiczne, właściwości cyklu życiowego niektórych roślin, zmienna presja świata zwierzęcego, aktywność grzybów pasożytniczych lub innych organizmów, a także czynniki antropogenne, które wywołują fluktuacyjną (chronologiczną) zmienność fitocenoz. Takie zmiany zachodzące w kolejnych latach lub też w okresach wieloletnich opisywano najczęściej w fitocenozach pustyń, stepów, łąk i torfowisk (14, 25).

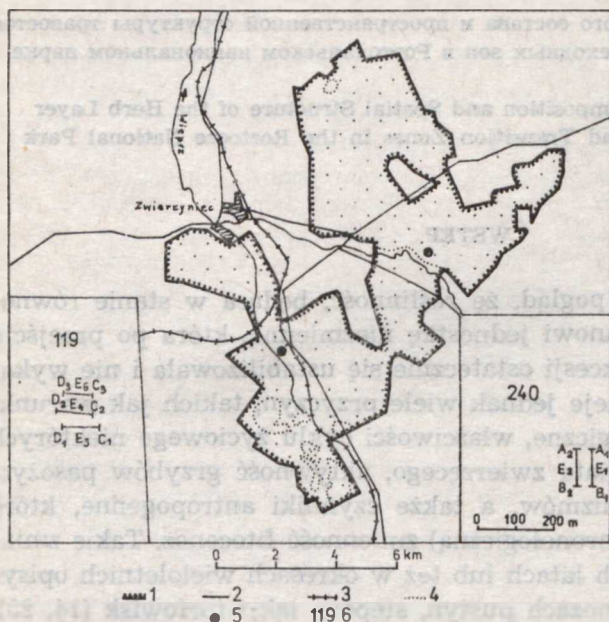
W zbiorowiskach leśnych, gdzie badania florystyczne i fitosocjologiczne prowadzone są na dużych powierzchniach i zwykle jednorazowo, uchwycenie zmian relacji jakościowych i ilościowych między komponentami warstwy runa jest utrudnione. Taką możliwość dają jedynie obserwacje prowadzone w mikroskali na stałych powierzchniach, zakładanych najczęściej w celu oceny właściwości strukturalnych i funkcjonalnych populacji roślinnych (2, 4, 6, 10 i inne).

Niniejsza praca stanowi próbę przedstawienia dynamiki niektórych fitocenoz leśnych, wyrażonej poprzez zmienność składu florystycznego i struktury przestrzennej runa w okresie kilkuletnim.

METODY

Badania terenowe przeprowadzono w latach 1980–1983 w kilku fitocenozach leśnych Roztoczańskiego Parku Narodowego (ryc. 1). Były to: wyżynny jodłowy bór mieszany — *Abietetum polonicum* (Dziub. 1928), Br. Bl. et Vlieg. 1939 i buczyna karpacka — *Dentario glandulosae-Fagetum* Kläka 1927 em. Mat. 1964 oraz subborealny wilgotny bór mieszany — *Quercus-Piceetum* (Mat. 1952) Mat. et Pol. 1955 i ols — *Carici elongatae-Alnetum* Koch. 1926. Charakterystykę florystyczną, fitosocjologiczną i ekologiczną pierwszej pary zespołów zawiera praca Izdebskiego i Popiołka (13), drugiej zaś — Izdebskiego (12).

Na początku sezonu wegetacyjnego 1980 r. zostały założone stałe powierzchnie badawcze o długości 40–60 m i szerokości 10 m: dwie w układzie *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* i trzy w układzie *Quercus-Piceetum* — *Carici elongatae-Alnetum* (ryc. 1). W obrębie tych powierzchni wyznaczono transekty pasowe o szerokości 2 m, podzielone na kwadraty zarówno o boku 2 m, jak i 1 m.



Ryc. 1. Szkic sytuacyjny terenu badań; 1 — granice Roztoczańskiego Parku Narodowego, 2 — drogi, 3 — linie kolejowe, 4 — granice lasu, 5 — położenie oddziałów, w których usytuowano stałe powierzchnie badawcze, 6 — numery oddziałów; A₁, A₂ — odcinki transektów leżące w fitocenozie *Abietetum polonicum*, B₁, B₂ — odcinki transektów leżące w fitocenozie *Dentario glandulosae-Fagetum*, E₁, E₂ — odcinki transektów leżące w strefie przejścia między borem jodłowym a buczyną, C₁, C₂, C₃ — odcinki transektów leżące w fitocenozie *Quercus-Piceetum*, D₁, D₂, D₃ — odcinki transektów

leżące w fitocenozie *Carici elongatae-Alnetum*, E₃, E₄, E₅ — odcinki transektów leżące w strefie przejścia między wilgotnym borem mieszanym a ołsem

Situational sketch of investigated area; 1 — borders of the Roztocze National Park, 2 — roads, 3 — railway lines, 4 — forest borders, 5 — location of sections in which permanent investigation areas were situated, 6 — numbers of sections; A₁, A₂ — sections of transect in the *Abietetum polonicum* phytocoenosis, B₁, B₂ — sections of transects in the *Dentario glandulosae-Fagetum* phytocoenosis, E₁, E₂ — sections of transects in the transition zone: fir forest-beech forest, C₁, C₂, C₃ — sections of transects in the *Quercus-Piceetum* phytocoenosis, D₁, D₂, D₃ — sections of transects in the *Carici elongatae-Alnetum* phytocoenosis, E₃, E₄, E₅ — section of transects in the transition zone: moist mixed coniferous forest—alder swamp forest

Tab. 1. Skład florystyczny 27 kwadratów transektu *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* (replikacja A₁ E₁ B₁)
 Floristic composition of 27 squares of the *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* transect (replication A₁ E₁ B₁)

Zbiórnik / Community /	A										E										B						
Numer kwadratu / No. of square /	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Zwarcie koron drzew % / Cover of tree canopy in %	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pokrycie warstwy runa c % / Cover of herb layer c in %	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Pokrycie warstwy mchów d % / Cover of moss layer d in %	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Liczba gatunków runa /No. of herb layer species/	10	12	17	15	11	13	6	13	6	13	5	10	2	3	4	2	9	6	8	12	2	14	3	12	7	10	14
Liczba gatunków mchów /No. of moss layer species/	7	7	10	15	11	13	6	13	6	13	5	10	2	3	4	2	9	6	8	12	2	14	3	12	7	10	14
Warstwa runa / Herb layer/ c:																											
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1	1																									
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	3	1	2	3	2	1																				
<i>Lycopodium annotinum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Luzula pilosa</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Moehringia trinervia</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Rubus idaeus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Abies alba</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Dryopteris spinulosa</i>	1	2	1	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Oxalis acetosella</i>	2	3	4	5	1	2	2	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Galeobdolon luteum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Phegopteris dryopteris</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Circaea alpina</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Fragaria vesca</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Fagus sylvatica</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Majanthemum bifolium</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Dryopteris austriaca</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Galeopsis pubescens</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Anemone nemorosa</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Acer pseudoplatanus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Carpinus betulus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Carex digitata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Trientalis europaea</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Milium effusum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Polygonum hydropiper</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Festuca gigantea</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Geranium robertianum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Dryopteris filix-mas</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Aegopodium podagraria</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Paris quadrifolia</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Hepatica nobilis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Sambucus nigra</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Mycelia muralis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Urtica dioica</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Agrostis vulgaris</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Asperula odorata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Carex pilosa</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Frangula alnus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Warstwa mchów / Moss layer/ d:																											
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Sphagnum nemoreum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Hylocomium splendens</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Plagiochila asplenoides</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Plagiothecium silvaticum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Polytrichum formosum</i>	1	2	2	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Mnium affine</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Plagiothecium laetum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Brachythecium rutabulum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Sphagnum palustre</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Dicranella heteromalla</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Catharinea undulata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Dicranus scoparium</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Pleurozium schreberi</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Mnium punctatum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Pohlia nutans</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Objaśnienia (Explanation): A — *Abietetum polonicum*, B — *Dentario glandulosae-Fagetum*, E — strefa przejścia między fitocenozami (transition zone between phytocoenoses).

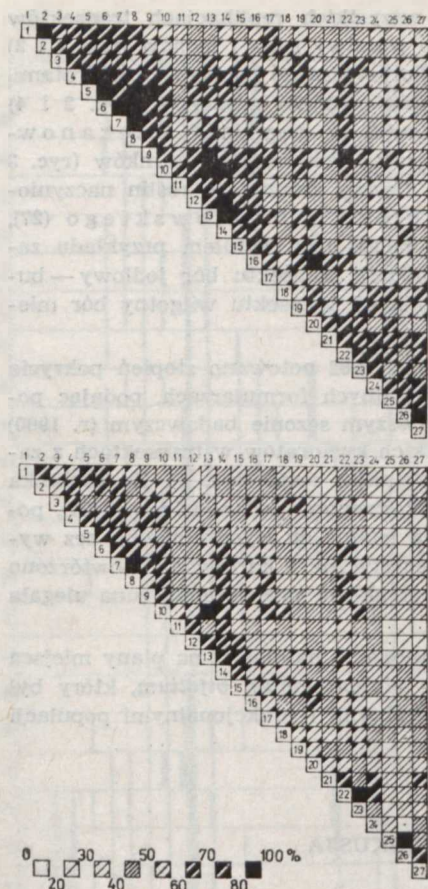
Tab. 2. Skład florystyczny 25 kwadratów transektu *Quercus-Piceetum* — *Carici elongatae-Alnetum* (replikacja C₁ E₂ D₁)
Floristic composition of 25 squares of the *Quercus-Piceetum* — *Carici elongatae-Alnetum* transect (replication C₁ E₂ D₁)

Zbiorowisko /Community/ Numer kwadratu /No. of square/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Zwarcie koron drzew %/ Cover of tree layer canopy in %/	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Pokrycie warstwy runa c %/ Cover of herb layer in %/	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Pokrycie warstwy mchów d %/ Cover of moss layer in %/	20	60	30	70	60	90	100	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60	70	60
Liczba gatunków runa /No. of herb layer species/	12	13	15	11	5	16	3	15	3	15	6	23	70	90	70	9	1	3	3	13	1	15	3	13	4
Liczba gatunków mchów /No. of moss layer species/	3	5	5	11	3	16	3	15	3	15	6	23	70	90	70	9	1	3	3	13	1	15	3	13	4

Warstwa runa /Herb layer/ c:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Abies alba	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopodium annotinum	2	+	3	8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	+	2	2	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula pilosa	+	2	2	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trientalis europaea	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris spinulosa	+	1	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Majanthemum bifolium	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella	+	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moshringia trinervia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris austriaca	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circeea alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Frangula alnus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex elongata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria uliginosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysosplenium alternifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia thyrsiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine amara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum limosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola silvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris thelypteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

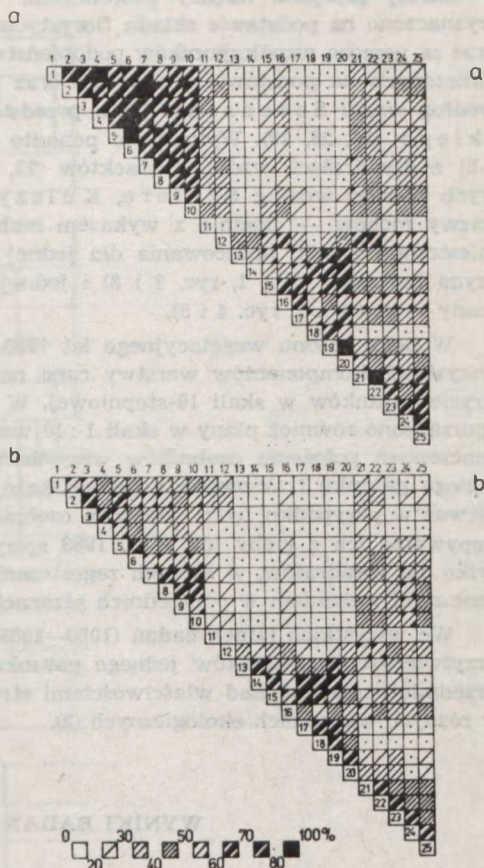
Warstwa mchów /Moss layer/ d:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Dicranum undulatum	+	6	5	3	4	3	1	+	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium laetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium affine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ptilium crista-castrensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium zetterstedtii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acrocladium cuspidatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium silvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Climacium dendroideum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catherinea undulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Objaśnienia (Explanation): C — *Quercus-Piceetum*, D — *Carici elongatae-Alnetum*, E — strefa przejścia między fitocenozą (transition zone between phytocoenoses).



Ryc. 2. Diagram współczynników podobieństwa florystycznego runa 27 kwadratów transektu *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* (replikacja A₁ E₁ B₁); a — na podstawie frekwencji gatunków, b — na podstawie stopni pokrycia gatunków

Diagram of floristic similarity coefficients of herb layer of 27 squares of the *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* transect (replication A₁ E₁ B₁); a — on the basis of species frequency, b — on the basis of degrees of species cover



Ryc. 4. Diagram współczynników podobieństwa florystycznego runa 25 kwadratów transektu *Querco-Piceetum* — *Carici elongatae-Alnetum* (replikacja C₁ E₁ D₁); a, b jak na ryc. 2

Diagram of floristic similarity coefficients of herb layer of 25 squares of the *Querco-Piceetum* — *Carici elongatae-Alnetum* transect (replication C₁ E₁ D₁); a, b — as in Fig. 2

Strefy przejścia między fitocenozą we wszystkich replikacjach transektów wyznaczono na podstawie składu florystycznego warstwy runa i mchów (tab. 1 i 2) oraz za pomocą współczynników podobieństwa florystycznego pomiędzy kwadratami, obliczonych na podstawie frekwencji oraz stopnia pokrycia gatunków (ryc. 2 i 4) według wzoru Sørensen'a (1), a przedstawionych na diagramach Czekanowskiego (19, 26, 28). Wykreślono ponadto diagramy pokrywania gatunków (ryc. 3 i 5) w kwadratach wzdłuż transektów (23, 29). Nazwy gatunkowe roślin naczyniowych podano według Szafera, Kulczyńskiego i Pawłowskiego (27), nazwy mchów — zgodnie z wykazem mchów Polski (20). Tytułem przykładu zamieszczono wyniki opracowania dla jednej replikacji transektu bór jodłowy — buczyna karpacza (tab. 1, ryc. 2 i 3) i jednej replikacji transektu wilgotny bór mieszanym — ols (tab. 2, ryc. 4 i 5).

W pełni sezonu wegetacyjnego lat 1980, 1981 i 1982 notowano stopień pokrycia wszystkich komponentów warstwy runa na specjalnych formularzach, podając pokrycie gatunków w skali 10-stopniowej. W pierwszym sezonie badawczym (r. 1980) sporządzono również plany w skali 1 : 10 wszystkich kwadratów w transektach z zaznaczeniem położenia osobników wszystkich gatunków runa (ryc. 6). Za osobnika danego gatunku traktowano kępę lub każdy zakorzeniony pęd nadziemny (24), ponieważ w przypadku bylin właściwe osobniki są trudne do wyodrębnienia bez wykopywania ich z gleby (8). W r. 1983 spisy florystyczne i kartowanie powtórzono tylko dla kwadratów, w których zagęszczenie i struktura przestrzenna runa ulegała znacznym wahaniom w poprzednich sezonach.

We wszystkich latach badań (1980—1983) nanoszono natomiast na plany miejsca przytwierdzenia osobników jednego gatunku — *Majanthemum bifolium*, który był przedmiotem badań nad właściwościami strukturalnymi i funkcjonalnymi populacji w różnych warunkach ekologicznych (2).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Porównanie relacji jakościowych i ilościowych między komponentami runa fitocenozy leśnych w okresie badawczym 1980—1983 pozwala na wyróżnienie kilku tendencji.

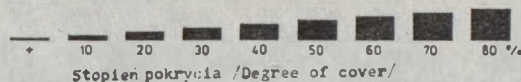
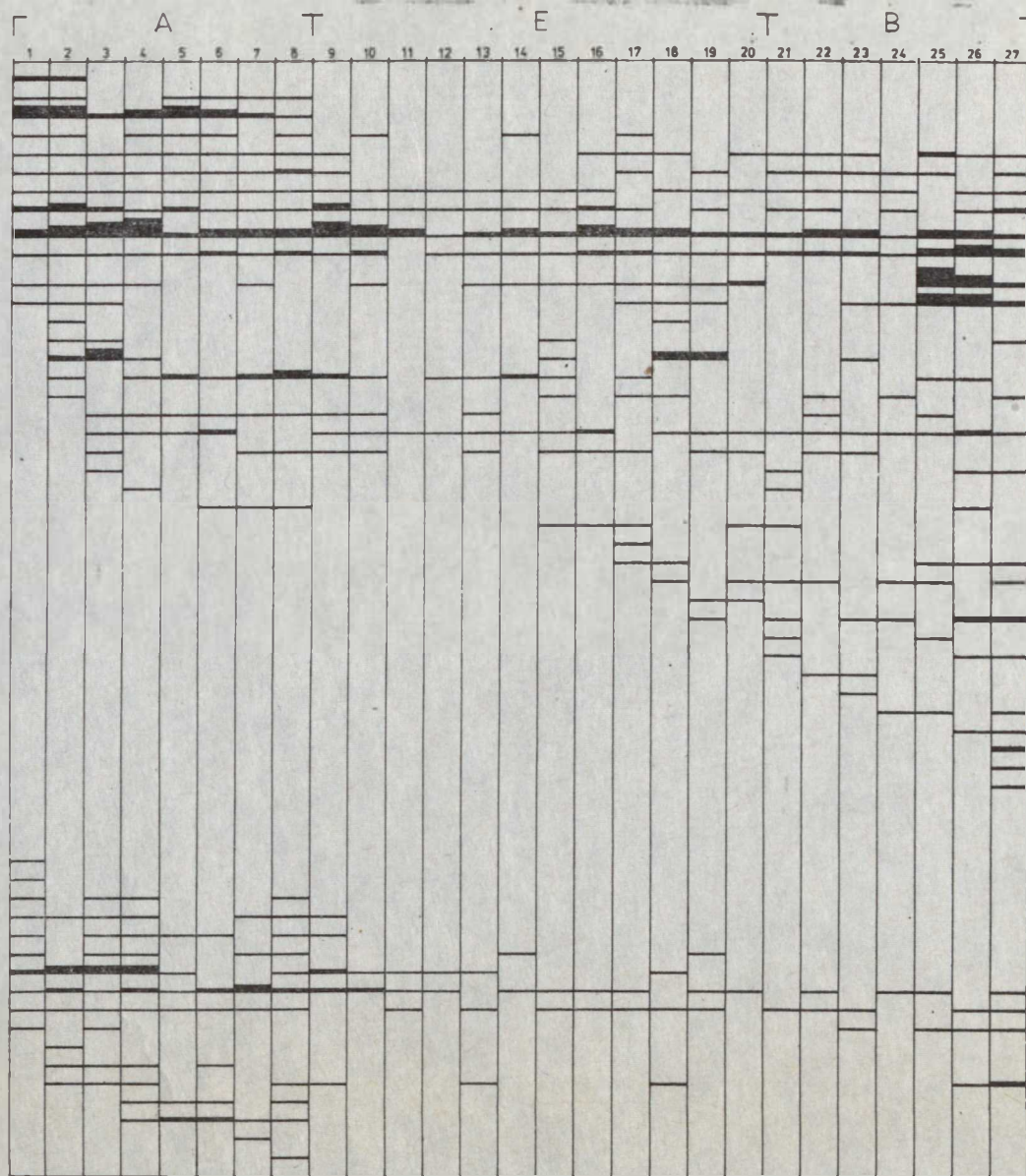
W fitocenozach typu borowego — *Abietetum polonicum* i *Querco-Piceetum* (tab. 3, 4 oraz ryc. 6 i 7) obserwuje się w kolejnych latach stosunkowo małą zmienność, zarówno stopnia pokrycia runa (różnice w granicach 10—20%), jak i składu gatunkowego. Wartości skrajne wynoszą 12 i 16 gatunków na wybranym poletku badawczym w fitocenozie boru jodłowego oraz 12 i 14 gatunków w fitocenozie wilgotnego boru mieszanego. Wiąże się to z dominacją wieloletnich roślin zielnych, pomnażających się przede wszystkim wegetatywnie (*Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Majanthemum bifolium* i *Milium effusum*). Ten rodzaj reprodukcji, jak to wielokrotnie wykazywano, cechuje znacznie wyższą efektywność w porównaniu z reprodukcją generatywną (8, 22). Na stabilizację składu i struktury przestrzennej runa omawianych fitocenozy wpływa także w dużym stopniu obecność *Lycopodium annotinum*, który tworzy

Warstwa runa /Herb layer/:

Calamagrostis epigeios
Vaccinium myrtillus
Lycopodium annotinum
Luzula pilosa
Moehringia trinervia
Rubus idaeus
Abies alba
Dryopteris spinulosa
Oxalis acetosella
Galeobdolon luteum
Phlegopteris dryopteris
Circaea alpina
Fragaria vesca
Fagus sylvatica
Athyrium filix-femina
Majanthemum bifolium
Dryopteris austriaca
Galeopsis pubescens
Anemone nemorosa
Acer pseudoplatanus
Carpinus betulus
Carex digitata
Trientalis europaea
Milium effusum
Polygonum hydropiper
Festuca gigantea
Geranium robertianum
Dryopteris filix-mas
Aegopodium podagraria
Paris quadrifolia
Hepatica nobilis
Sambucus nigra
Mycelis muralis
Urtica dioica
Agrostis vulgaris
Asperula odorata
Carex pilosa
Frangula alnus

Warstwa mchów /Moss layer/:

Ptilium crista-castrensis
Sphagnum nemoreum
Hylacomium splendens
Thuidium tamariscifolium
Plagiochila asplenoides
Plagiothecium silvaticum
Polytrichum formosum
Mnium affine
Plagiothecium laetum
Brachythecium rutabulum
Sphagnum palustre
Dicranella heteromalla
Catharinea undulata
Dicranum scoparium
Pleurozium schreberi
Mnium punctatum
Pohlia nutans



Ryc. 3. Diagram pokrywania gatunków w 27 kwadratach transektu *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* (replikacja A₁ E₁ B₁); A — *Abietetum polonicum*, B — *Dentario glandulosae-Fagetum*, E — strefa przejścia między fitocenoząmi

Diagram of species cover in 27 squares of the *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* transect (replication A₁ E₁ B₁); A — *Abietetum polonicum*, B — *Dentario glandulosae-Fagetum*, E — transition zone between phytocoenoses

Warstwa runa /Herb layer/:

Abies alba
Picea abies
Rubus sp.

Lycopodium annotinum
Vaccinium myrtillus
Luzula pilosa
Trientalis europaea
Rubus idaeus
Dryopteris spinulosa
Majanthemum bifolium

Oxalis acetosella
Moshringia trinervia
Dryopteris austriaca
Stellaria media
Circaea alpina
Frangula alnus
Carex canescens
Alnus glutinosa
Carex elongata
Milium effusum
Sorbus aucuparia
Agrostis vulgaris
Stellaria uliginosa
Carex remota
Urtica dioica
Quercus robur
Impatiens noli-tangere
Deschampsia caespitosa
Festuca gigantea

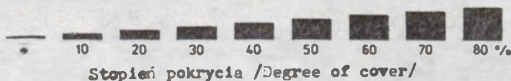
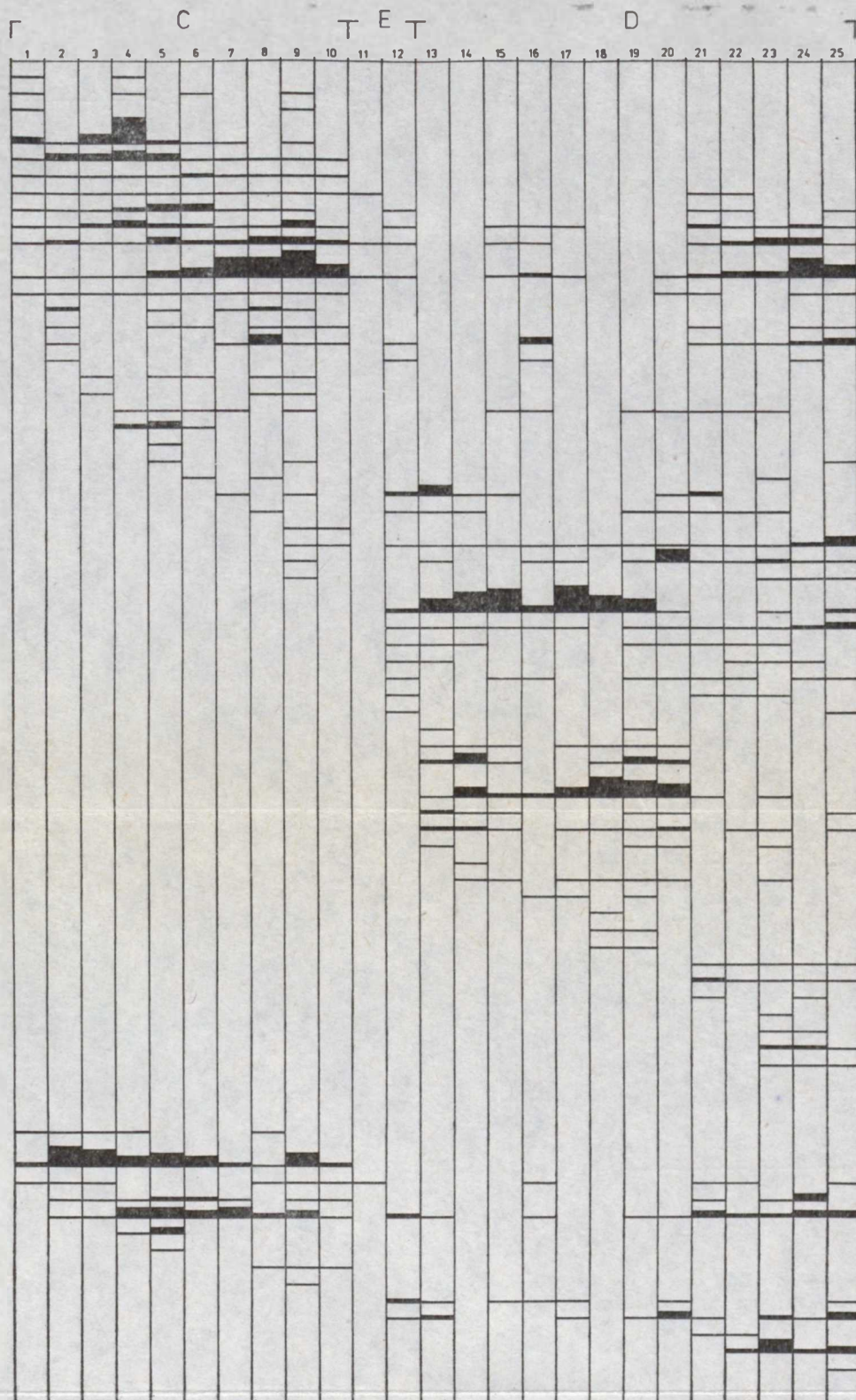
Carex acutiformis
Scutellaria galericulata
Chrysosplenium alternifolium
Ranunculus repens
Lysimachia thyrsiflora
Agrostis alba
Lysimachia vulgaris
Mentha aquatica
Polygonum hydropiper
Myosotis palustris

Solana dulcamara
Caltha palustris
Galium palustre
Glyceria fluitans
Lycopus europaeus
Cardamine amara
Poa palustris
Berula erecta
Equisetum limosum
Veronica beccabunga
Geranium robertianum
Athyrium filix-femina
Filipendula ulmaria
Viola silvestris
Festuca ovina
Dryopteris thelypteris
Stellaria nemorum

Warstwa mchów /Moss layer/:

Dicranum undulatum

Polytrichum formosum
Plagiothecium laetum
Pleurozium schreberi
Mnium affine
Thuidium tamariscifolium
Ptilium crista-castrensis
Pohlia nutans
Mnium undulatum
Eurhynchium zetterstedtii
Acrocladium cuspidatum
Plagiothecium silvaticum
Climacium dendroideum
Catharina undulata



Ryc. 5. Diagram pokrywania gatunków w 25 kwadratach transektu *Querco-Piceetum* — *Carici elongatae-Alnetum* (replikacja C₁ E₃ D₁); C — *Querco-Piceetum*, D — *Carici elongatae-Alnetum*, E — strefa przejścia między fitocenoząmi

Diagram of species cover in 25 squares of the *Querco-Piceetum* — *Carici elongatae-Alnetum* transect (replication C₁ E₃ D₁); C — *Querco-Piceetum*, D — *Carici elongatae-Alnetum*, E — transition zone between phytocoenoses



Ryc. 6. Struktura przestrzenna runa *Quercus-Piceetum* (C) i *Carici elongatae-Alnetum* (D) oraz strefy przejścia między tymi fitocenozami (E); fragment transektu w replikacji C₃ E₃ D₃. Komponenty warstwy runa: 1 — *Abies alba*, 2 — *Anemone nemorosa*, 3 — *Caltha palustris*, 4 — *Cardamine amara*, 5 — *Carex caespitosa*, 6 — *C. elongata*, 7 — *C. remota*, 8 — *C. vesicaria*, 9 — *Deschampsia caespitosa*, 10 — *Dryopteris austriaca*, 11 — *D. spinulosa*, 12 — *Frangula alnus*, 13 — *Galium palustre*, 14 — *Glyceria fluitans*, 15 — *Impatiens noli-tangere*, 16 — *Juncus effusus*, 17 — *Luzula pilosa*, 18 — *Lysimachia nummularia*, 19 — *L. thyrsiflora*, 20 — *L. vulgaris*, 21 — *Majanthemum bifolium*, 22 — *Mentha aquatica*, 23 — *Moehringia trinervia*, 24 — *Myosotis palustris*, 25 — *Oxalis acetosella*, 26 — *Picea abies*, 27 — *Polygonum hydropiper*, 28 — *Potentilla erecta*, 29 — *Ranunculus repens*, 30 — *Rubus idaeus*, 31 — *Scutellaria galericulata*, 32 — *Solanum dulcamara*, 33 — *Sorbus aucuparia*, 34 — *Stellaria nemorum*, 35 — *Trientalis europaea*, 36 — *Urtica dioica*, 37 — *Vaccinium myrtillus*, 38 — *Viola silvestris*; 39 — numery kwadratów transektu, 40 — granica wykrołu; obszar zakreślony — zasięg *Lycopodium annotinum*

Spatial structure of herb layer of the *Quercus-Piceetum* (C) and *Carici elongatae-Alnetum* (D) as well as of transition zone between these phytocoenoses (E); a fragment of transect in replication C₃ E₃ D₃. Components of herb layer: 1 — *Abies alba*, 2 — *Anemone nemorosa*, 3 — *Caltha palustris*, 4 — *Cardamine amara*, 5 — *Carex caespitosa*, 6 — *C. elongata*, 7 — *C. remota*, 8 — *C. vesicaria*, 9 — *Deschampsia caespitosa*, 10 — *Dryopteris austriaca*, 11 — *D. spinulosa*, 12 — *Frangula alnus*, 13 — *Galium palustre*, 14 — *Glyceria fluitans*, 15 — *Impatiens noli-tangere*, 16 — *Juncus effusus*, 17 — *Luzula pilosa*, 18 — *Lysimachia nummularia*, 19 — *L. thyrsiflora*, 20 — *L. vulgaris*, 21 — *Majanthemum bifolium*, 22 — *Mentha aquatica*, 23 — *Moehringia trinervia*, 24 — *Myosotis palustris*, 25 — *Oxalis acetosella*, 26 — *Picea abies*, 27 — *Polygonum hydropiper*, 28 — *Potentilla erecta*, 29 — *Ranunculus repens*, 30 — *Rubus idaeus*, 31 — *Scutellaria galericulata*, 32 — *Solanum dulcamara*, 33 — *Sorbus aucuparia*, 34 — *Stellaria nemorum*, 35 — *Trientalis europaea*, 36 — *Urtica dioica*, 37 — *Vaccinium myrtillus*, 38 — *Viola silvestris*; 39 — numbers of transect squares, 40 — windfallen trees border; lined area — the range of *Lycopodium annotinum*

Tab. 3. Zmienność składu florystycznego runa na wybranym poletku badawczym
 2×2 m w fitocenozie *Abietetum polonicum*
 Variability of floristic composition of herb layer on the chosen study plot 2×2 m
 in the *Abietetum polonicum* phytocoenosis

Sezon wegetacyjny Growing season	Lata — Years			
	1980	1981	1982	1983
Pokrycie warstwy runa c w % Cover of herb layer c in %	70	60	50	50
Liczba gatunków No. of species	16	12	12	14
<i>Oxalis acetosella</i>	3	2	1	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	2	3	3	2
<i>Majanthemum bifolium</i>	1	1	2	3
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	+
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	+	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+	+
<i>Galeopsis pubescens</i>	+	+	+	+
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	+	+
<i>Moehringia trinervia</i>	+	+	+	+
<i>Abies alba</i>	+	+	+	1
<i>Dryopteris spinulosa</i>	+	+	1	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	+
<i>Phegopteris dryopteris</i>	+	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	+	.	.	+
<i>Carpinus betulus</i>	+	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	+	.	.	.
<i>Dryopteris austriaca</i>	.	.	.	+

zwarty kobierzec, zwłaszcza w runie *Quercus-Piceetum* (ryc. 6 i 7). W fitocenozie *Abietetum polonicum* notuje się natomiast w niektórych latach masowy pojaw siewek jodły (ryc. 7). W sąsiadującej z borem jodłowym buczynie, której runo wykazuje raczej umiarkowane zmiany ilościowe i jakościowe, obserwuje się również w kolejnych latach pojawu siewek *Abies alba*, a przede wszystkim zaś gatunków liściastych tworzących drzewostan — *Fagus silvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, a ponadto — w mniejszej liczbie — gatunków zielnych, np. *Anemone nemorosa*, *Geranium robertianum*, *Asarum europaeum*. W naturalnych fitocenozach większość siewek wymiera jednak w ciągu tego samego roku, w którym wyrosły. Stąd też liczebność siewek w porównaniu z liczbą osobników dorosłych ulega w różnych sezonach wegetacyjnych bardzo dużym zmianom (8, 9, 10, 22, 25).

Znacznie większą zmienność fluktuacyjną obserwuje się w warunkach fitocenozy olsu (*Carici elongatae-Alnetum*). Ze względu na heterogeniczną strukturę kępkowo-dolinkową ols odznacza się wśród innych zbiorowisk większym bogactwem gatunkowym (tab. 1 i 2). Jednocześnie fitocenoza olsu podlega w większym stopniu niż inne zbiorowiska zmianom właściwości fizyczno-chemicznych gleby wskutek okresowego wahanía pozio-

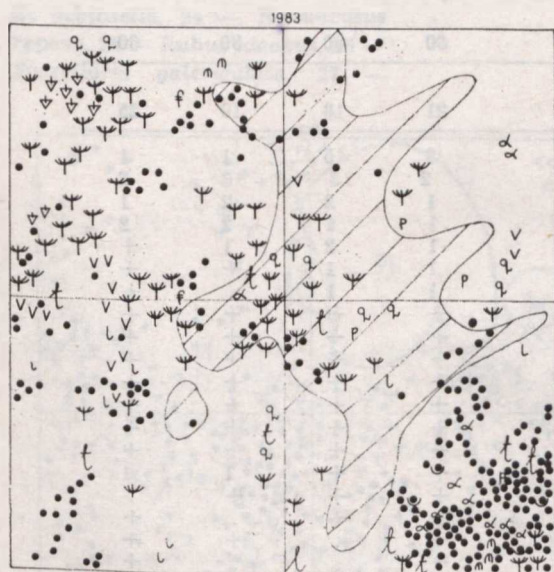
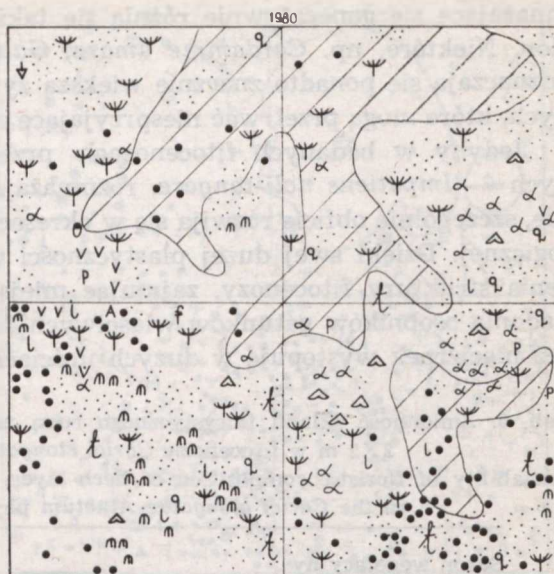
Tab. 4. Zmienność składu florystycznego runa na wybranym poletku badawczym 2×2 m w fitocenozie *Quercus-Piceetum*
 Variability of floristic composition of herb layer on the chosen study plot 2×2 m in the *Quercus-Piceetum* physocoenosis

Sezon wegetacyjny Growing season	Lata — Years			
	1980	1981	1982	1983
Pokrycie warstwy runa c w % Cover of herb layer c in %	90	90	90	100
Liczba gatunków No. of species	13	14	12	13
<i>Lycopodium annotinum</i>	8	8	8	9
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	3	4	2
<i>Dryopteris spinulosa</i>	2	3	1	1
<i>Milium effusum</i>	1	1	1	1
<i>Rubus idaeus</i>	1	+	+	+
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	1	1	1
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	+	+
<i>Trientalis europaea</i>	+	+	+	+
<i>Carex elongata</i>	+	+	+	+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	1	+
<i>Moehringia trinervia</i>	+	+	+	+
<i>Picea abies</i>	+	+	.	.
<i>Abies alba</i>	+	.	.	+
<i>Dryopteris austriaca</i>	.	1	+	+
<i>Pinus silvestris</i>	.	+	.	.

mu wody gruntowej i wpływu czynników pogodowych. Zmienne warunki wegetacji roślin w olsie znajdują odzwierciedlenie nie tyle w ogólnym stopniu pokrycia runa, ile w składzie jakościowym i ilościowym tej warstwy, zarówno na kępach, jak i w dolinkach. W obrębie kwadratu badawczego, usytuowanego na rozległej kępie, liczba gatunków runa w 4 kolejnych sezonach wegetacyjnych waha się w granicach 18—25 gatunków (tab. 5), natomiast na poletku położonym w dolince — 12—19 gatunków w 3 sezonach (tab. 6). Różnice dla wartości skrajnych sięgają zatem 40—60%. Zmienia się w kolejnych latach nawet ilościowość gatunków dominujących, jak *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Impatiens noli-tangere*, *Scutellaria galericulata* i *Dryopteris thelypteris* na kępach (tab. 5 oraz ryc. 8) bądź też *Carex acutiformis*, *Myosotis palustris*, *Cardamine amara* i *Galium palustre* w dolinkach (tab. 6).

W przypadku *Cardamine amara*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Stellaria nemorum* i innych sezonowa zmienność rozmieszczenia i liczebność osobników, a co za tym idzie — różnice w projekcji części nadziemnych, mogą być związane ze zmianą taktyki reprodukcyjnej gatunku. Przejawia się to różnym nasileniem reprodukcji generatywnej i wegetatywnej, będącym odpowiedzią na zmienne warunki biotyczne i abiotyczne w poszczególnych sezonach (5, 6, 7). Gatunki roz-

Ryc. 7. Struktura przestrzenna na wybranym poletku badawczym runa *Abietetum polonicum* na 2×2 m w dwóch sezonach wegetacyjnych. Komponenty warstwy runa: 1 — *Abies alba*, 2 — *Anemone nemorosa*, 3 — *Carpinus betulus*, 4 — *Dryopteris austriaca*, 5 — *D. spinulosa*, 6 — *Frangula alnus*, 7 — *Galeobdolon luteum*, 8 — *Galeopsis pubescens*, 9 — *Luzula pilosa*, 10 — *Majanthemum bifolium*, 11 — *Moehringia trinervia*, 12 — *Oxalis acetosella*, 13 — *Phegopteris dryopteris*, 14 — *Quercus robur*, 15 — *Rubus idaeus*, 16 — *Vaccinium myrtillus*; obszar zakreskowany — zasięg *Lycopodium annotinum*



Spatial structure of the *Abietetum polonicum* herb layer on the chosen study plot 2×2 m in two vegetation seasons. Components of herb layer: 1 — *Abies alba*, 2 — *Anemone nemorosa*, 3 — *Carpinus betulus*, 4 — *Dryopteris austriaca*, 5 — *D. spinulosa*, 6 — *Frangula alnus*, 7 — *Galeobdolon luteum*, 8 — *Galeopsis pubescens*, 9 — *Luzula pilosa*, 10 — *Majanthemum bifolium*, 11 — *Moehringia trinervia*, 12 — *Oxalis acetosella*, 13 — *Phegopteris dryopteris*, 14 — *Quercus robur*, 15 — *Rubus idaeus*, 16 — *Vaccinium myrtillus*; lined area — the range of *Lycopodium annotinum*

mnazające się generatywnie różnią się także zdolnością kiełkowania nasion. Niektóre, np. *Cardamine amara*, *Galium palustre* i *Urtica dioica*, odznaczają się ponadto znacznie większą żywotnością diaspor generatywnych, które mogą przetrwać niesprzyjające warunki w „banku nasion” (8).

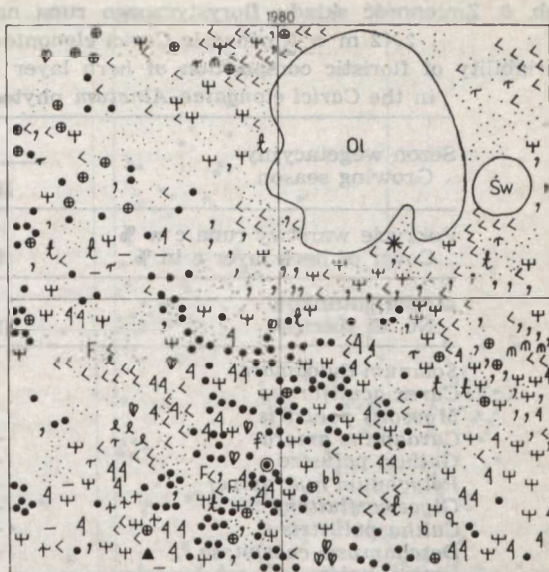
Jedyny w badanych fitocenozach przedstawiciel roślin jednorocznych — *Impatiens noli-tangere*, rozmnażający się wyłącznie generatywnie, szczególnie obficie rozwija się w okresach zachwianej równowagi ekologicznej. Dzięki swej dużej plastyczności wykorzystuje wówczas zakłócenia struktury fitocenozy, zajmując miejsca zwalniane na skutek wypadania osobników gatunków właściwych danej fitocenozie (4, 6, 7). Stąd też niecierpek występuje w dużych ilościach zwłaszcza na obrzeżach kęp

Tab. 5. Zmienność składu florystycznego runa na wybranym poletku badawczym 2×2 m w fitocenozie *Carici elongatae-Alnetum* (kępa)

Variability of floristic composition of herb layer on the chosen study plot 2×2 m in the *Carici elongatae-Alnetum* phytocoenosis (hillock)

Sezon wegetacyjny Growing season	Lata — Years			
	1980	1981	1982	1983
Pokrycie warstwy runa c w % Cover of herb layer c in %	80	80	80	60
Liczba gatunków No. of species	21	18	19	25
<i>Oxalis acetosella</i>	6	5	1	1
<i>Majanthemum bifolium</i>	2	3	3	2
<i>Dryopteris thelypteris</i>	1	2	2	1
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	1	2	2
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1	2	1	+
<i>Dryopteris spinulosa</i>	1	1	+	+
<i>Circaea alpina</i>	1	1	.	+
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	+	+	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+	+	+
<i>Festuca gigantea</i>	+	+	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	+	+
<i>Stellaria nemorum</i>	+	+	+	+
<i>Agrostis alba</i>	+	+	+	+
<i>Galium palustre</i>	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	1	1
<i>Festuca ovina</i>	+	+	+	.
<i>Geranium robertianum</i>	+	+	.	+
<i>Rubus idaeus</i>	+	.	+	+
<i>Moehringia trinervia</i>	+	.	.	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	+	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	+	+	+
<i>Dryopteris austriaca</i>	.	.	+	+
<i>Cardamine amara</i>	.	.	+	+
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	+
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	+
<i>Abies alba</i>	.	.	.	+

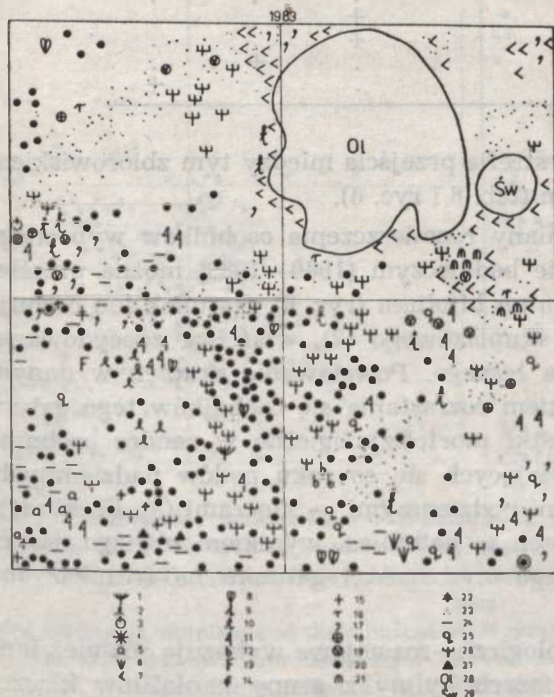
Ryc. 8. Struktura przestrzenna runa *Carici elongatae*-*Alnetum* (kępa) na wybranym poletku badawczym 2×2 m w dwóch sezonach wegetacyjnych. Komponenty warstwy runa: 1 — *Abies alba*, 3 — *Alnus glutinosa*, 4 — *Athyrium filix-femina*, 5 — *Cardamine amara*, 6 — *Carex acutiformis*, 7 — *Circaea alpina*, 8 — *Deschampsia caespitosa*, 9 — *Dryopteris austriaca*, 10 — *D. spinulosa*, 11 — *D. thelypteris*, 12 — *Festuca gigantea*, 13 — *Filipendula ulmaria*, 14 — *Frangula alnus*, 15 — *Galium palustre*, 16 — *Geranium robertianum*, 17 — *Impatiens noli-tangere*, 18 — *Lysimachia thyrsiflora*, 19 — *L. vulgaris*, 20 — *Majanthemum bifolium*, 21 — *Moehringia trinervia*, 22 — *Mycelis muralis*, 23 — *Oxalis acetosella*, 24 — *Ranunculus repens*, 25 — *Rubus idaeus*, 26 — *Scutellaria galericulata*, 27 —



Stellaria nemorum; 28 — pień olchy, 29 — pień świerka

Spatial structure of the *Carici elongatae*-*Alnetum* herb layer (hillock) on the chosen study plot 2×2 m in two vegetation seasons.

Components of herb layer: 1 — *Abies alba*, 2 — *Agrostis alba*, 3 — *Alnus glutinosa*, 4 — *Athyrium filix-femina*, 5 — *Cardamine amara*, 6 — *Carex acutiformis*, 7 — *Circaea alpina*, 8 — *Deschampsia caespitosa*, 9 — *Dryopteris austriaca*, 10 — *D. spinulosa*, 11 — *D. thelypteris*, 12 — *Festuca gigantea*, 13 — *Filipendula ulmaria*, 14 — *Frangula alnus*, 15 — *Galium palustre*, 16 — *Geranium robertianum*, 17 — *Impatiens noli-tangere*, 18 — *Lysimachia thyrsiflora*, 19 — *L. vulgaris*, 20 — *Majanthemum bifolium*, 21 — *Moehringia trinervia*, 22 — *Mycelis muralis*, 23 — *Oxalis acetosella*, 24 — *Ranunculus repens*, 25 — *Rubus idaeus*, 26 — *Scutellaria galericulata*, 27 — *Stellaria nemorum*; 28 — alder trunk, 29 — spruce trunk



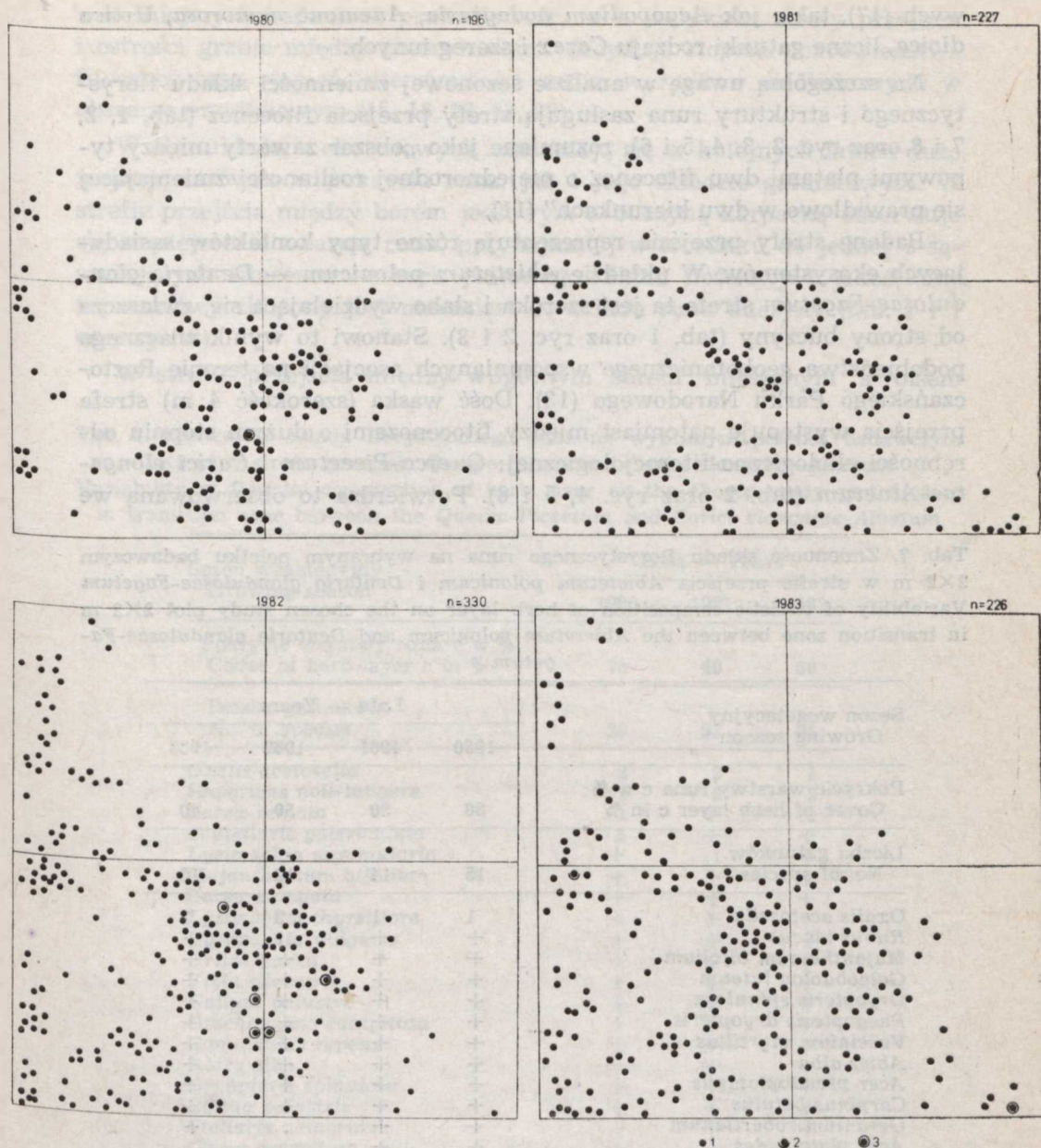
Tab. 6. Zmienność składu florystycznego runa na wybranym poletku badawczym 2×2 m w fitocenozie *Carici elongatae-Alnetum* (dolinka)
 Variability of floristic composition of herb layer on the chosen study plot 2×2 m in the *Carici elongatae-Alnetum* phytocoenosis (little valley)

Sezon wegetacyjny Growing season	Lata — Years		
	1980	1981	1982
Pokrycie warstwy runa c w % Cover of herb layer c in %	90	90	90
Liczba gatunków No. of species	19	15	12
<i>Solanum dulcamara</i>	5	5	5
<i>Carex acutiformis</i>	4	4	2
<i>Myosotis palustris</i>	2	2	+
<i>Cardamine amara</i>	+	1	4
<i>Galium palustre</i>	+	1	2
<i>Polygonum hydropiper</i>	+	+	2
<i>Glyceria fluitans</i>	+	+	1
<i>Caltha palustris</i>	+	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	+
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+
<i>Equisetum limosum</i>	+	+	.
<i>Veronica beccabunga</i>	+	+	.
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	+	+	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	+	.
<i>Carex elongata</i>	+	.	+
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	.	.
<i>Poa palustris</i>	+	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	+	.
<i>Agrostis alba</i>	.	.	+

w olsie (tab. 5 i ryc. 8) oraz w strefie przejścia między tym zbiorowiskiem a wilgotnym borem mieszanym (tab. 8 i ryc. 6).

Dynamikę liczebności i zmiany rozmieszczenia osobników wybranego gatunku runa w całym okresie badawczym (1980—1983) można prześledzić na przykładzie *Majanthemum bifolium* (ryc. 9). Gatunek ten cechuje struktura przestrzenna typu skupiskowego (2), właściwa zdecydowanej większości komponentów runa leśnego. Powstawanie skupień w danym miejscu fitocenozy jest wynikiem rozrastania się osobników tego gatunku w polikormony. Te jednostki morfofizjologiczne w randze osobnika składają się z szeregu odnawiających się co roku pędów nadziemnych, połączonych trwałymi organami podziemnymi — kłączami (3). Fluktuacje liczebności pędów w skupieniach są natomiast wynikiem różnego nasilenia rozmnażania wegetatywnego oraz reakcji gatunku na zróżnicowane warunki środowiskowe.

Podobne właściwości morfologiczno-rozwojowe wykazują również inne pospolite w badanych fitocenozach byliny z grupy kaulofitów kłączo-



Ryc. 9. Zmienność liczebności i rozmieszczenia osobników *Majanthemum bifolium* w runie *Carici elongatae*-*Alnetum* na wybranym poletku badawczym 2×2 m w latach 1980—1983; 1 — osobnik płonny, — osobnik kwitnący, 3 — osobnik owocujący

Variability in number and distribution of *Majanthemum bifolium* individuals in the *Carici elongatae*-*Alnetum* herb layer on the chosen study plot 2×2 m in 1980—1983; 1 — barren individual, 2 — flowering individual, 3 — fruiting individual

wych (17), takie jak *Aegopodium podagraria*, *Anemone nemorosa*, *Urtica dioica*, liczne gatunki rodzaju *Carex* i szereg innych.

Na szczególną uwagę w analizie sezonowej zmienności składu florystycznego i struktury runa zasługują strefy przejścia fitocenoz (tab. 1, 2, 7 i 8 oraz ryc. 2, 3, 4, 5 i 6), rozumiane jako „obszar zawarty między typowymi płacami dwu fitocenoz o niejednorodnej roślinności zmieniającej się prawidłowo w dwu kierunkach” (11).

Badane strefy przejścia reprezentują różne typy kontaktów sąsiadujących ekosystemów. W układzie *Abietetum polonicum* — *Dentario glandulosae-Fagetum* strefa ta jest szeroka i słabo wydzielająca się, zwłaszcza od strony buczyny (tab. 1 oraz ryc. 2 i 3). Stanowi to wynik znacznego podobieństwa geobotanicznego wspomnianych asocjacji na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego (13). Dość wąska (szerokość 4 m) strefa przejścia występuje natomiast między fitocenozami o dużym stopniu odrębności ekologiczno-fitosocjologicznej: *Querco-Piceetum* i *Carici elongatae-Alnetum* (tab. 2 oraz ryc. 4, 5 i 6). Potwierdza to obserwowaną we

Tab. 7. Zmienność składu florystycznego runa na wybranym poletku badawczym 2×2 m w strefie przejścia *Abietetum polonicum* i *Dentario glandulosae-Fagetum*
Variability of floristic composition of herb layer on the chosen study plot 2×2 m in transition zone between the *Abietetum polonicum* and *Dentario glandulosae-Fagetum*

Sezon wegetacyjny Growing season	Lata — Years			
	1980	1981	1982	1983
Pokrycie warstwy runa c w % Cover of herb layer c in %	30	30	50	40
Liczba gatunków No. of species	15	14	12	16
<i>Oxalis acetosella</i>	1	1	2	2
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	1	+
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	+	+	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+	+
<i>Dryopteris spinulosa</i>	+	+	+	+
<i>Phegopteris dryopteris</i>	+	+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	+
<i>Abies alba</i>	+	+	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+	+	+
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	+	+	.	+
<i>Acer platanoides</i>	+	+	.	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	+	.	.	+
<i>Agrostis vulgaris</i>	+	.	.	.
<i>Trientalis europaea</i>	+	.	.	.
<i>Milium effusum</i>	.	+	+	+
<i>Anemone nemorosa</i>	.	+	1	.
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	+
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	+

wcześniejszych badaniach prawidłowość, że o szerokości strefy przejścia i ostrości granic między zbiorowiskami decyduje stopień pokrewieństwa fitocenoz oraz stopień intensywności zmian warunków siedliskowych w obszarze przejściowym (15, 16, 18, 23, 29).

W obu układach ekotonowych zaznaczają się w kolejnych latach duże zmiany, zarówno w pokryciu runa, jak i jego składzie gatunkowym. W strefie przejścia między borem jodłowym a buczyną karpacką obserwuje się zmniejszenie zwarcia runa, przynajmniej w stosunku do jednej z sąsiadujących fitocenoz — boru jodłowego. Skład ilościowy i jakościowy tej warstwy zbliżony jest natomiast do składu runa buczyny (tab. 1 i 7 oraz ryc. 3).

W strefie przejścia między wilgotnym borem mieszanym a olsem

Tab. 8. Zmienność składu florystycznego runa na wybranym poletku badawczym 2×2 m w strefie przejścia *Querco-Piceetum* i *Carici elongatae-Alnetum*
Variability of floristic composition of herb layer on the chosen study plot 2×2 m in transition zone between the *Querco-Piceetum* and *Carici elongatae-Alnetum*

Sezon wegetacyjny Growing season	Lata — Years		
	1980	1981	1982
Pokrycie warstwy runa c w % Cover of herb layer c in %	70	40	60
Liczba gatunków No. of species	26	21	24
<i>Oxalis acetosella</i>	2	2	1
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1	2	3
<i>Carex remota</i>	1	+	1
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	+	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	1	+
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	+	+
<i>Carex elongata</i>	+	+	+
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	+	+	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+
<i>Viola silvestris</i>	+	+	+
<i>Galium palustre</i>	+	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+
<i>Abies alba</i>	+	+	+
<i>Dryopteris spinulosa</i>	+	+	+
<i>Caltha palustris</i>	+	+	+
<i>Stellaria nemorum</i>	+	+	+
<i>Carex caespitosa</i>	+	+	+
<i>Picea abies</i>	+	+	+
<i>Moehringia trinervia</i>	+	+	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	.	+
<i>Rubus idaeus</i>	+	.	+
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.
<i>Circaea alpina</i>	+	.	.
<i>Frangula alnus</i>	+	.	.
<i>Viola riviniana</i>	.	.	+

zmniejszeniu stopnia pokrycia runa towarzyszy wzbogacenie składu gatunkowego warstwy. Tutaj bowiem na niewielkiej przestrzeni mieszają się gatunki obu sąsiadujących zbiorowisk (tab. 2 i 8 oraz ryc. 5 i 6). Zubożenie składu florystycznego runa w niektórych kwadratach jest spowodowane dużym zwarciem warstwy krzewów (tab. 2, kwadrat 11).

Tendencję do wzrostu różnicowania gatunkowego na styku biocenoz określa się w literaturze mianem „efektu styku” (21) lub „efektu brzegowego” (14). Niezależnie jednak od typu kontaktów sąsiadujących ekosystemów różnicowanie populacji roślin w tych warunkach należy przypisać reakcji na pewien rodzaj zakłócenia stosunków glebowych, fitocenotycznych, bioklimatycznych i fenologicznych ekotonu (6, 7).

PISMIENNICTWO

1. Češka A.: Application of Association Coefficients for Estimating the Mean Similarity Between Sets of Vegetational Relevés. *Folia Geobot. Phytotax.* 3, 57—65 (1968).
2. Czarnecka B.: Reakcja populacji *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schm. na różnicowane warunki panujące w ekosystemach leśnych i strefach przejścia. Praca doktorska wykonana w Zakładzie Ekologii UMCS, Lublin 1985.
3. Czarnecka B.: Biological Properties of *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schm. Polycormones under Various Ecological Conditions. *Acta Soc. Bot. Pol.* 55, 659—678 (1986).
4. Falencka M.: Struktura i dynamika populacji *Impatiens noli-tangere* L. w różnych warunkach ekologicznych. Praca doktorska wykonana w BSG UW, Białowieża 1983.
5. Falińska K.: Strategia i taktyka reprodukcyjna populacji roślin. *Wiad. Ekol.* 23, 229—257 (1977).
6. Falińska K.: Modifications of Plant Populations in Forest Ecosystems and Their Ecotones. *Pol. Ecol. Stud.* 5, 89—150 (1979).
7. Falińska K.: Populacje roślin w ekotonie. *Wiad. Ekol.* 25, 3—21 (1979).
8. Falińska K.: Eksperymentalne badania biologii populacji wieloletnich roślin zielnych. *Wiad. Bot.* 25, 209—230 (1981).
9. Falińska K.: The Demography of Coenopopulations of Forest Herbs [w:] White J. [red.]: *The Population Structure of Vegetation*. Dr Junk Publishers, Dordrecht 1985, 241—264.
10. Falińska K., Pióroznikow E.: Ecological Structure of *Geranium robertianum* L. Populations under Natural Conditions and in the Garden. *Ecol. Pol.* 31, 93—121 (1983).
11. Faliński J. B.: Variabilité saisonnière des frontières des phytocénoses. *Acta Soc. Bot. Pol.* 31, 239—263 (1962).
12. Izdebski K.: Zbiorowiska roślinne projektowanego rezerwatu leśnego Zwierzyniec. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C* 27, 206—232 (1972).
13. Izdebski K., Popiołek Z.: Charakterystyka geobotaniczna projektowanego rezerwatu leśnego im. Z. Czubińskiego na Roztoczu Środkowym. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C* 24, 137—162 (1969).

14. Kershaw K. A.: Ilościowa i dynamiczna ekologia roślin. PWN, Warszawa 1978.
15. Krankowska-Sznajder B.: Obserwacje nad strefą przejścia zespołów *Querceto-Carpinetum* i *Querceto-Betuletum* w BPN. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 6, 387—408 (1952).
16. Lorens B.: Ecological and Statistical Analysis of Herb Layer in the Contact Zone of Associations *Peucedano-Pinetum* Mat. (1962) 1973 and *Quercu-Piceetum* (Mat. et Pol. 1955). Ekol. Pol. 32, 271—287 (1984).
17. Łukasiewicz A.: Morfologiczno-rozwojowe typy bylin. Prace Kom. Biol. PTPN 27, 1—398 (1962).
18. Matuszkiewicz J. M.: Analiza zmienności przestrzennej runa w strefie kontaktowej dwu fitocenoz. Phytocoenosis 1, 121—150 (1972).
19. Motyka J.: O celach i metodach badań geobotanicznych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C suppl. 1, 1—168 (1947).
20. Ochrya R., Szmajda P.: An Annotated List of Polish Mosses. Fragm. Flor. et Geobot. 24, 93—145 (1978).
21. Odum E. P.: Podstawy ekologii. PWRiL, Warszawa 1977, 678.
22. Pirożnikow E.: Efektywność reprodukcji generatywnej i wegetatywnej populacji runa grądu *Tilio-Carpinetum*. Praca doktorska wykonana w BSG UW, Białowieża 1983.
23. Polakowska M.: Analyse der Übergangszone zwischen Waldgesellschaften. Ekol. Pol. Seria A 4, 1—24 (1966).
24. Rabortnov T. A.: On Coenopopulations of Perennial Herbaceous Plants in Natural Coenoses. Vegetatio 19, 87—95 (1969).
25. Rabortnov T. A.: Fitocenologia. Ekologia zbiorowisk roślinnych. PWN, Warszawa 1985.
26. Sławiński W.: Podstawy fitosocjologii. Część III. Wyd. UMCS, Lublin 1950. 173—270.
27. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: Rośliny polskie. PWN, Warszawa 1986.
28. Szafer W., Zarzycki K. [red.]: Szata roślinna Polski. 1, PWN, Warszawa 1972.
29. Traczyk T.: Badania nad strefą przejścia zbiorowisk leśnych. Ekol. Pol. Seria A 8, 85—132 (1960).

РЕЗЮМЕ

Цель работы — представить динамику некоторых лесных фитоценозов и переходных зон, выраженную сезонной изменчивостью флористического состава и пространственной структуры травостоя. Проведенные в 1980—1983 гг. полевые исследования на постоянных участках (рис. 1) охватили фрагменты следующих фитоценозов: *Abietetum polonicum* и *Dentario glandulosae-Fagetum* (табл. 1, рис. 2, 3), а также *Quercu-Piceetum* и *Carici elongatae-Alnetum* (таб. 2, рис. 4, 5) вместе с зонами перехода обеих пар ассоциаций.

Сравнительно большой стабильностью травяного покрова, его видового состава и пространственной структуры отличались фитоценозы борового типа (табл. 3, 4, рис. 6, 7). Значительно большую изменчивость количественных и качественных соотношений обнаружили компоненты злакового слоя в фитоценозе ольшаника как на кочках (табл. 5, рис. 8), так и в долинках (табл. 6). Изменения

происходящие в экотонных системах, являются своего рода реакцией на нарушение экологических условий. Меньшие колебания наблюдали в широкой переходной зоне между фитоценозами с большим флористично-фитосоциологическим сходством: *Abietetum polonicum* и *Dentario glandulosae-Fagetum* (табл. 7), более отчетливые колебания — в узкой зоне перехода между ассоциациями, характеризующимися большим флористическим отличием и различиями в местообитании: *Quercus-Piceetum* и *Carici elongatae-Alnetum* (табл. 8).

На примере *Majanthemum bifolium* (рис. 9) проиллюстрировали, как морфо-физиологические свойства вида обуславливают его стойкость на данном участке фитоценоза при одновременном колебании численности и степени покрытия. Кроме того, проанализировали влияние способа размножения и изменения репродукционной тактики некоторых видов на сезонную изменчивость распределения и численности особей в травостое.

SUMMARY

The author studied the dynamics of some forest phytocoenoses and transition zones expressed by seasonal variability of floristic composition and spatial structure of herb layer. Field investigations, carried out in 1980—1983 on permanent areas (Fig. 1), covered the patches of the following phytocoenoses: *Abietetum polonicum* and *Dentario glandulosae-Fagetum* (Table 1, Figs. 2, 3) as well as *Quercus-Piceetum* and *Carici elongatae-Alnetum* (Table 2, Figs. 4, 5) together with transition zones within two pairs of associations.

A relatively high stability of cover of herb layer, its species composition and spatial structure was observed in forest phytocoenoses from the class *Vaccinio-Piceetea* (Tables 3, 4, Figs. 6, 7). A considerably higher variability of mutual quantitative and qualitative relations is shown by components of herb layer in alder swamp phytocoenosis, both in hillock (Table 5, Fig. 8), and in little valleys (Table 6). Changes taking place in ecotonal systems are the reaction to certain kind of disturbances of ecological conditions. Smaller fluctuations are observed in wide transition zone among phytocoenoses of a considerable degree of floristic-phytosociological similarity — *Abietetum polonicum* and *Dentario glandulosae-Fagetum* (Table 7); they are distinct in narrow transition zone among associations of a considerable degree of difference in habitat and floristic character: *Quercus-Piceetum* and *Carici elongatae-Alnetum* (Table 8).

Taking *Majanthemum bifolium* (Fig. 9) as an example there was presented the way morpho-physiological features of a species condition its constancy at a given place of phytocoenosis at the simultaneous fluctuations in number and cover degree. There was also discussed the influence of the way of reproduction and change in reproduction tactics of some species on seasonal variability of distribution and number of individuals in herb layer.