

Acydofilne lasy Pienińskiego Parku Narodowego

Acidophilous forests of the Pieniny National Park

Wojciech Różański, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody, Wydział Leśny AR,
31-425 Kraków, al. 29 Listopada 46; e-mail: rrozans@cyf-kr.edu.pl
Jan Holeksa, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN,
31-512 Kraków, ul. Lubicz 46; e-mail: holeksa@ib-pan.krakow.pl

Wojciech Różański i Jan Holeksa

Abstract: Phytosociological characteristics of the acidophilous beech, fir and spruce forests in the Pieniny National Park were given in this paper. Twenty six relevés were classified using cluster analysis with agglomerative methods. Three associations from the class *Quercus-Fagetum* were distinguished: *Galio rotundifolii-Abietetum*, *Dryopterido dilatatae-Abietetum* and *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. In addition, 14 patches with secondary spruce stands were included to the *Piceion abietis* alliance. Because of the predomination of limestone rocks in the Pieniny Mountains, the acidophilous communities are very rare and their maintenance is very important for conservation of biological diversity in the national park.

Key words: acidophilous forests, phytosociology, cluster analysis, Pieniny Mountains, Western Carpathians.

1. Wstęp

Brak regła górnego oraz powszechna dominacja skał węglanowych nie sprzyjają występowaniu acydofilnych zbiorowisk leśnych w Pieninach. Z wyjątkiem bliżej nieokreślonych fragmentów borów z rzędu *Vaccinio-Piceetalia* (Grodzińska i in. 1982), nie były one dotąd stwierdzone w granicach Pienińskiego Parku Narodowego. Na początku ubiegłego stulecia Kulczyński (1928) wykonał w Pieninach, według pionierskich wtedy metod Braun-Blanqueta, ponad 30 zdjęć fitosocjologicznych i wyróżnił na ich podstawie pięć zespołów leśnych. Dwa z nich, o wyraźnie acydofilnym charakterze: *Piceetum excelsae* i *Fagetum myrtillosum* zostały stwierdzone wyłącznie w Małych Pieninach, natomiast pozostałe: *Piceo-Abietum carpaticum*, *Fagetum carpaticum* i *Abieto-Fagetum pieninicum* związane były z Pieninami Centralnymi i Zachodnimi. Warto przy tym zwrócić uwagę, że udział świerka w lasach Pienin Centralnych wynosił w tym czasie prawie 50% (Dziewolski 1980).

Ponad 40 lat później wykonano szczegółowe badania fitosocjologiczne, których owocem była monografia zbiorowisk leśnych Pienińskiego Parku Narodowego (Pancer-Kotejowa 1969, 1973, Pancer-Kotejowa i in. 1982) oraz mapa roślinności w skali 1:10 000 (Grodzińska i in. 1982). Pancer-Kotejowa (l. c.) zwróciła między innymi uwagę na znikomy udział roślinności acydofilnej w lasach Pienin Centralnych i Pienin Zachodnich, wiążąc to zjawisko przede wszystkim z podłożem wapiennym. Jedynie na okrywie fliszowej lub w miejscach szczególnie sprzyjających wyługowaniu gleb au-

torka napotkała niewielkie płyty lasów jodłowych lub jodłowo-świerkowych z borówką i widłakami, których przynależność syntaksonomiczna była trudna do ustalenia. Płyty te występowały głównie poza granicami Parku, w niższych położeniach północnych stoków Pienin. W granicach Pienińskiego Parku Narodowego znalazły się zaledwie dwa płyty, które na mapie zbiorowisk roślinnych (Grodzińska i in. 1982) zostały określone jako fragmenty borów. Wyraźna geobotaniczna odrębność Pienin w postaci braku acydofilnych zbiorowisk leśnych została również potwierdzona w monograficznym opracowaniu zmienności lasów karpaccich (Dzwonko 1986).

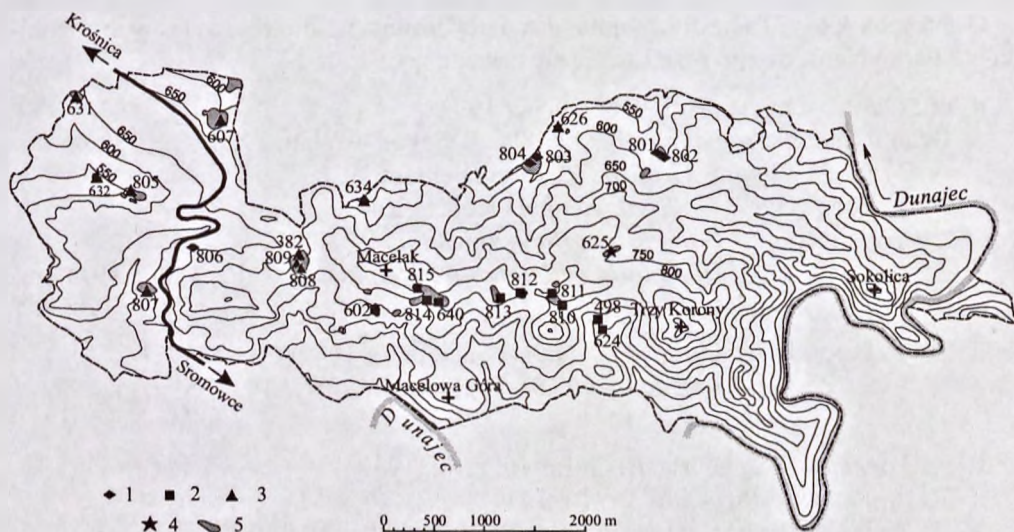
W latach 1998-2000, w trakcie prac nad Planem Ochrony Pienińskiego Parku Narodowego, natrafiono na kilkanaście płatów zbiorowisk leśnych, nie notowanych dotąd w Pieninach. Wyróżniają się one stosunkowo wysokim udziałem gatunków borowych, w związku z czym nie można ich zaklasyfikować do jednostek stwierdzonych wcześniej na tym terenie. Wydaje się, że w czasie terenowych prac kartograficznych udało się dotrzeć do prawie wszystkich fragmentów acydofilnych lasów, rozrzuconych w postaci niewielkich wysp wśród mezofilnych buczyn i jedlin (por. Mapa zbiorowisk... 2004). Celem naszym jest możliwie wyczerpujące scharakteryzowanie acydofilnych lasów Pienin, przedstawienie ich zróżnicowania florystycznego i ekologicznego oraz porównanie z podobnymi zbiorowiskami występującymi w innych pasmach Karpat Zachodnich.

2. Materiał i metody

Zebrany materiał dokumentacyjny obejmuje 26 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego prawie we wszystkich płatach zbiorowisk, w których w trakcie kartowania roślinności stwierdzono wysoki udział gatunków acydofilnych (ryc. 1). Większość zdjęć (15 – ich numery rozpoczynają się cyfrą 8) wykonali autorzy w lipcu 2000 r. zgodnie z klasyczną metodą Braun-Blanqueta (Pawłowski 1972). Zbiór danych uzupełnia 9 zdjęć sporządzonych przez różnych autorów podczas kartowania zbiorowisk leśnych w latach 1998-99 (numery tych zdjęć rozpoczynają się cyfrą 6). Ponadto dołączono dwa zdjęcia (numery 382, 498), które są częścią zbioru 317 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w tym samym czasie na stałych powierzchniach kołowych o wielkości 100 m² w ramach podstawowej inwentaryzacji roślinności Pienińskiego Parku Narodowego. Powierzchnie te są usytuowane w węzłach regularnej sieci 200 x 200 m i spełniają wymóg próby losowej. Wiele badanych fitocenoz nosiło ślady wyraźnego zniekształcenia lub ze względu na niewielką powierzchnię – było wykształconych fragmentarycznie.

Podobnie jak w pozostałych pracach zawartych w niniejszym tomie, identyfikację zdjęć zweryfikowano metodami numerycznymi, opartymi na analizie skupień (cluster analysis) z wykorzystaniem metod SAHN (Sneath, Sokal 1973). W opinii wielu autorów, stosowany w tych analizach model matematyczny jest najbardziej odpowiedni dla badań roślinności opartych na fitosocjologicznym kierunku Braun-Blanqueta (Westhoff, van der Maarel 1973, Dzwonko 1977). Szczegółowy opis wykorzystanych metod podano w artykule poświęconym zasadom klasyfikacji i kartowania zbiorowisk roślinnych w Pieninach (Różański, Pancer-Koteja 2004). Obliczenia wykonano niezau-

leżnie dla danych jakościowych uwzględniających jedynie występowanie lub brak gatunku (dane 0, 1 – binarne) i dla danych ilościowych, w których udział gatunku określają transformowane stopnie ilościowości według skali Braun-Blanqueta. Relację podobieństwa dla każdej pary porównywanych zdjęć obliczono według uogólnionej i zmodyfikowanej formuły Jaccarda (Różański 1988). Macierze podobieństw jakościowych i ilościowych zostały pogrupowane procedurami aglomeracyjnymi metodą nieważonej średniej pary grupy (UPGMA) (Sneath, Sokal 1973). Do porównania wyników klasyfikacji zdjęć według danych jakościowych i ilościowych posłużono się diagramami dyspersji (Dzwonko, Grodzińska 1979), które w łatwy sposób umożliwiają wyróżnienie zdjęć fitosocjologicznych wykazujących podobne tendencje do łączenia się w grupy niezależnie od charakteru (jakościowego lub ilościowego) zbioru danych. W ostatecznej klasyfikacji wydzielonych grup zdjęć wykorzystano również wartość systematyczną syngenetycznych grup gatunków (D), obliczoną metodą zaproponowaną przez Tüxena i Ellenberga (Pawłowski 1972).



Ryc. 1. Lokalizacja zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w acydoofilnych zbiorowiskach leśnych Pienińskiego Parku Narodowego. 1 – *Dryopterido dilatatae-Abietetum*; 2 – *Galio rotundifolii-Abietetum*; 3 – fragmenty *Piceion abietis*; 4 – *Luzulo luzuloidis-Fagetum*; 5 – płyty zbiorowisk.

Fig. 1. Location of phytosociological relevés in acidophilous forest communities of the Pieniny National Park. 1 – *Dryopterido dilatatae-Abietetum*; 2 – *Galio rotundifolii-Abietetum*; 3 – fragments of *Piceion abietis*; 4 – *Luzulo luzuloidis-Fagetum*; 5 – community patches.

3. Wyniki i dyskusja

Zestawione w diagramie dyspersji wyniki jakościowej i ilościowej klasyfikacji analizowanych zdjęć fitosocjologicznych (ryc. 2) uwiadcniają w zebranych materiale trzy wyraźne grupy. Pierwszą, bardzo spójną grupę stanowi 5 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w płatach z litymi drzewostanami jodłowymi, paprociami panującymi

w runie i dobrze rozwiniętą warstwą mszystą. Grupa została zidentyfikowana jako zespół *Dryopterido dilatatae-Abietetum* (Stasz. 1973) Św. 1974 em. Św. 1980-82. Druga grupa reprezentuje najlepiej wykształcone płaty zespołu *Galio rotundifolii-Abietetum* Wrab. (1955) 1959, przy czym niektóre zdjęcia wykonane w fitocenozach bardziej zniekształconych zmieniają swoje położenie w skupieniach poszczególnych dendrogramów w zależności od jakościowego lub ilościowego kierunku analizy i tym samym na diagramie dyspersji znalazły się poza tą grupą (ryc. 2). Trzecia, najliczniejsza grupa obejmuje zdjęcia wykonane w płatach z wyraźną dominacją świerka w warstwie drzew i relatywnie największym udziałem gatunków borowych. Większość zgrupowanych tu płatów roślinności ma niewątpliwie wtórny iubożony florystycznie charakter, i z tych względów została sklasyfikowana jako bliżej niesprecyzowane zbiorowisko borowe ze związku *Piceion abietis*. Analiza numeryczna potwierdziła również dużą odrębność florystyczną zdjęcia wykonanego w jedynym dobrze wykształconym płacie zespołu *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (Du Rietz 1923) Markgr. 1932 em. Meusel 1937 (nr 625), które pozostało poza wyżej wymienionymi grupami (ryc. 2).

Ostateczna klasyfikacja fitosocjologiczna acydofilnych zbiorowisk leśnych Pienińskiego Parku Narodowego przedstawia się następująco:

Klasa: *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937

Rząd: *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928

Związek: *Fagion sylvaticae* R. Tx. et Diemont 1936

Podzwiązek: *Galio-Abietenion* Oberd. 1961

Zespół: *Galio rotundifolii-Abietetum* Wrab. (1955) 1959

Dryopterido dilatatae-Abietetum (Stasz. 1973) Św. 1974 em.
Św. 1980-82

Podzwiązek: *Luzulo-Fagenion* (Lohm. et Tx 1954) Oberd. 1957

Zespół: *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (Du Rietz 1923) Markgr. 1932
em. Meusel 1937

Klasa: *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et all. 1939

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

Związek: *Piceion abietis* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928

(= *Vaccio-Piceion* Br.-Bl. 1938)

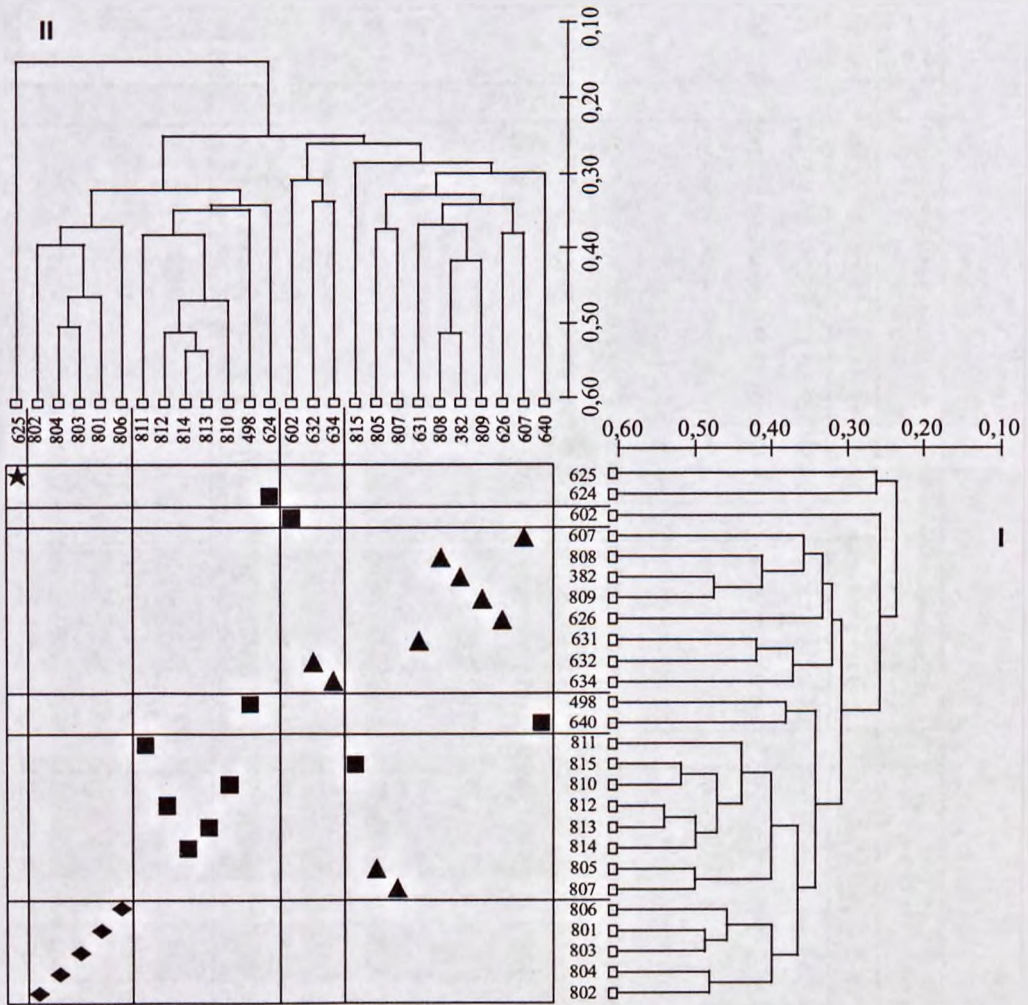
Zbiorowisko: **fragmenty borów**

3.1. Las jodłowy z przytulią okrągłolistną – *Galio rotundifolii-Abietetum*

Charakterystyka i występowanie

Przy identyfikacji zespołu *Galio-Abietetum* w Pieninach, podobnie jak przy jego pierwszym stwierdzeniu w Polsce na Babiej Górze (Celiński i Wojterski 1978), kierowano się głównie trzema kryteriami:

- przewagą jodły nad innymi gatunkami drzew w warstwie drzew lub krzewów;
- stałym występowaniem charakterystycznej dla syntaksonu *Galium rotundifolium*;
- stałą domieszką w runie gatunków borowych z klasy *Vaccinio-Piceetea*, przy ilościowej przewadze roślin związanych z żyzniejszymi siedliskami z klasy *Quercu-Fagetea*.



Ryc. 2. Klasyfikacja zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w acydofilnych lasach Pienińskiego Parku Narodowego. Podobieństwo obliczono według uogólnionego i zmodyfikowanego współczynnika Jaccarda (Różański 1988). Aglomerację wykonano metodą średniej nieważonej – UPGMA (Sneath, Sokal 1973). Objasnienia: I – dendrogram skonstruowany na podstawie danych ilościowych (0, 1); II – dendrogram skonstruowany na podstawie danych ilościowych (ilościowość Braun-Blanqueta zmieniona: r,+ – 1; 1 – 2; 2 – 3; 3 – 5; 4 – 7; 5 – 9); ◆ – *Dryopterido dilatatae-Abietetum*; ■ – *Galio rotundifolii-Abietetum*; ▲ – fragmenty *Piceion abietis*; ★ – *Luzulo luzuloidis-Fagetum*; ——— – granice skupień.

Fig. 2. Classification of phytosociological relevés in acidophilous forest communities of the Pieniny National Park. Similarity was calculated following the generalized and modified Jaccard's coefficient (Różański 1988). Agglomeration according to UPGMA (Sneath, Sokal 1973). Explanations: I – dendrogram constructed on the basis of quantitative data (0, 1); II – dendrogram constructed on the basis of qualitative data (Braun-Blanquet's cover abundance scale modified. r,+ – 1; 1 – 2; 2 – 3; 3 – 5; 4 – 7; 5 – 9); ◆, ■, ▲, ★, – as above; ——— – boundaries of clusters.

Tabela 1. Acydofilne lasy Pienińskiego Parku Narodowego
Table 1. Acidophilous forests of the Pieniny National Park

ZESPÓŁY – ASSOCIATIONS	<i>Galio rotundifolii–Abietetum</i>										<i>Dryopterido dilatatae–Abietetum</i>										Fragmenty borów ze związku <i>Piceion abietis</i>										<i>i. uziwo łazalochi –Piceion</i>
Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	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						
Nr zdjęcia w terenie i na diagramie Field and diagram number of relevé	640	815	812	814	813	810	811	498	624	602	802	804	803	801	806	634	631	632	626	607	809	382	808	805	807						
Wysokość n.p.m. [m] Altitude [m]	790	780	790	810	800	790	795	660	660	740	550	540	530	555	635	610	630	540	550	675	690	695	555	585	740	660					
Ekspozycja lokalna Slope aspect	SW	SSW	NW	NNE	SE	SE	NE	SSW	SSW	W	NE	N	N	NNW	NNW	NE	SW	SW	W	NE	NW	NNW	N	NNW	WSW	SSE	W				
Nachylenie [°] Inclination [°]	3	15	5	11	15	14	6	21	23	2	26	20	13	22	13	18	8	14	21	10	7	12	8	12	17	16	3				
Powierzchnia zdjęcia [m²] Relvé area [m²]	250	250	100	200	250	250	100	100	200	100	250	250	250	250	200	250	250	250	100	100	250	100	250	250	200	250	100				
Pokrycie warstwy drzew [%] Cover of trees layer [%]	70	65	80	80	60	70	60	75	50	50	75	65	80	70	70	80	60	80	85	50	50	60	60	65	95	60					
Pokrycie warstwy drzew a1 [%] Cover of trees layer a1 [%]	50	50	60	60	40	20	20	20	20	20	45	60	80	60	50	40	50	50	50	50	50	50	50	60	75						
Pokrycie warstwy drzew a2 [%] Cover of trees layer a2 [%]	20	30	30	5	25	60	35	35	35	35	30	15	20	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	5	25						
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	15	30	30	30	25	30	40	25	5	50	20	20	10	15	5	80	20	60	10	40	15	35	25	15	5	10	60				
Pokrycie roślin zielnych [%] Herb cover [%]	70	45	35	40	70	40	35	25	85	55	85	75	70	70	30	40	40	50	20	90	50	95	60	35	2	25	50				
Pokrycie mszaków [%] Bryophyte cover [%]	5	25	5	10	10	10	30	40	40	40	70	35	30	40	70	40	20	70	40	40	50	40	35	70	20	20	20				
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	34	48	41	34	51	44	43	30	26	28	39	27	51	48	41	28	39	29	21	31	30	25	39	50	46	12	31				
Data Date	30.06.1998	22.07.2000	22.07.2000	22.07.2000	22.07.2000	22.07.2000	17.06.1998	17.06.1998	17.06.1998	17.06.1998	21.07.2000	21.07.2000	21.07.2000	21.07.2000	21.07.2000	15.06.1998	14.06.1998	15.06.1998	01.07.1998	02.07.1998	21.07.1998	18.06.2000	21.07.2000	21.07.2000	30.06.2000	15.06.1998					
Drzewa (Trees)	2	1	3	4	4	3	3	2	4	2	3	4	4	4	3	3	2	1	2	1	1	1	3	+	+	V					
<i>Abies alba</i> a1																															
<i>Abies alba</i> a2																															
<i>Abies alba</i> b	1	2	3	1	2	4	1	1	1	1	2	2	1	1	1	4	2	2	+	1	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Abies alba</i> c	1	3	2	3	2	2	1	2	1	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Sorbus aucuparia</i> a2	1	+	1	1	1	1	+	1	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Sorbus aucuparia</i> b	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Sorbus aucuparia</i> c	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				

Nr zdejcia w tabeli Table number of releve	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		
<i>Picea abies</i> a1	+	+	+	1	+	+	+	1	1	+	V	+	1	+	+	5	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	V	2	
<i>Picea abies</i> a2	3	3	2	1	+	1	1	1	1	+	V	+	+	+	+	+	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	V	2
<i>Picea abies</i> b	2	1	1	1	+	2	1	2	1	3	V	+	+	+	+	+	1	+	3	3	3	3	4	1	+	+	V	3	
<i>Picea abies</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	2	+	V	+	+	+	+	+	1	+	3	3	3	3	4	2	1	+	V	3	
<i>Fagus sylvatica</i> a1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	+	III	4	
<i>Fagus sylvatica</i> a2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	III	4	
<i>Fagus sylvatica</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	III	4	
<i>Fagus sylvatica</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	III	4	
<i>Acer pseudoplatanus</i> a2	+	+	+	+	+	+	+	+	2	+	V	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	II	2	
<i>Acer pseudoplatanus</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Acer pseudoplatanus</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Pinus sylvestris</i> a1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Betula pendula</i> a	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Betula pendula</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Betula pendula</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Krzewy</i> (Shrubs)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Corylus avellana</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Corylus avellana</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Sambucus racemosa</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Sambucus racemosa</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Lonicera nigra</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	2	
<i>Lonicera nigra</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	2	
<i>Lonicera xylosteum</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	2	
<i>Lonicera xylosteum</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	2	
<i>Sambucus nigra</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Sambucus nigra</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Viburnum opulus</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Viburnum opulus</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	2	
<i>Rosa pendulina</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	2	
<i>Salix caprea</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	2	
Runo (Forest floor vegetation)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	2	
Ch. et D. <i>Galio rotundifolii</i> - <i>Abietetum</i> et <i>Galio-Abietenion</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	2	
<i>Galium rotundifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	2	
<i>Veronica officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	2	
<i>Circaea alpina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	2	
<i>Plagiominium affine</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	2	
D. <i>Dryopteris dilatatae-Abietetum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	2	
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	2	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	2	
<i>Eurhynchium angustirete</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	2	

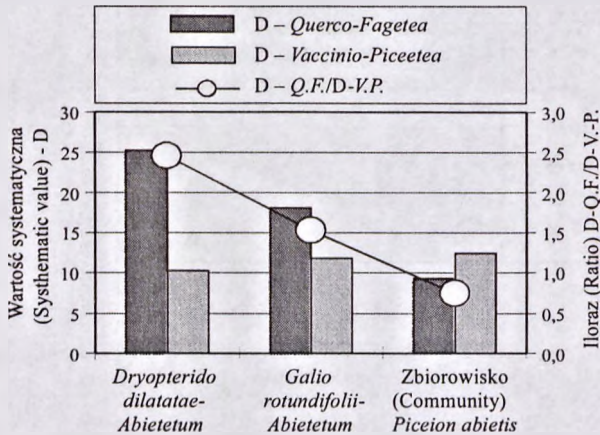
Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	3	+	1	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pitulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	+	+	+	r	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phegopteris conectilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	+	+	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pellia epiphylla</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	+	+	+	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. et. D. <i>Luzulo luzuloideis-Fagetum</i> et <i>Luzulo-Fagetion</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
<i>Prenanthes purpurea</i>	1	+	1	1	.	.	1	.	.	.	III	+	+	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Dicranella heteromalla</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Piceion abietis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula flavescens</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Vaccinio-Piceetea</i> et <i>Vaccinio-Piceetalia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	.	1	IV	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Pyrola minor</i>	+	1	.	+	+	+	+	.	+	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ornithila secunda</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	1	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	1	1	+	+	+	1	.	.	+	IV	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+	2	1	2	1	2	.	1	2	.	V	.	.	+	3	.	.	.	.	1	2	1	2	1	1	1	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	+	1	+	1	2	.	2	.	2	.	IV	3	1	+	5	2	.	.	.	3	3	1	+	3	2	2	1	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	1	+	.	+	1	+	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Fagetalia sylvaticae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus hirtus</i>	.	2	+	+	1	+	+	+	1	.	IV	1	2	3	4	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	+	2	+	+	+	+	+	+	.	1	IV	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asarum europaeum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	II	1	+	+	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Milium effusum</i>	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	II	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	+	r	.	+	+	+	+	+	.	1	II	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Quercio-Fagetea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica nutans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	IV	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	+	+	+	+	1	1	.	IV	+	+	+	3	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	III	.	.	+	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	III	.	.	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	II	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	1	.	.	+	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	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		
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Atropetalia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	1	2	+	1	1	1	1	+	1	.	IV	+	1	1	2	5	+	2	+	+	1	3	3	1	2	V	.	.	
<i>Senecio fuchsii</i>	1	+	+	1	1	2	1	+	1	.	V	+	+	1	+	5	+	+	.	+	.	2	+	+	+	IV	.	.	
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
Inne (Others)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	2	3	3	3	1	2	2	2	2	V	1	1	2	2	5	2	2	3	1	1	1	2	2	+	2	V	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	1	1	1	1	1	1	1	+	2	2	V	+	+	+	+	3	1	2	1	1	3	+	+	+	1	1	V	+	1
<i>Luzula pilosa</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	IV	+	+	+	+	5	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	IV	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	3	2	2	2	3	3	2	2	.	.	IV	2	2	1	2	2	2	+	3	1	2	2	3	2	2	2	V	2	2
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+	+	+	+	+	+	1	3	.	IV	2	2	2	1	2	5	+	+	.	.	1	1	2	+	1	IV	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	2	+	+	+	+	+	+	+	1	+	IV	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	II	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	III	1	+	+	+	5	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	V	.	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Valeriana tripteris</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	1	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Petasites albus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea luteiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium marginatum</i>	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	+	+	.	1	.	+	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.

Gatunki sporadyczne – (Sporadic species): *D. Luzulo-Fagetion: Hypnum cupressiforme* 5, 6, 15, Ch. *Piceion abietis: Homogyne alpina* 13 (1), 24 (1), *Huperzia selago* 14, 24, *Sphagnum girgensohnii* 14, 21, Ch. *Vaccinio-Piceetalia et Vaccinio-Piceetea: Moneses uniflora* 9, 16, *Pteridium aquilinum* 16, 25, Ch. *Fagetalia sylvaticae: Fraxinus excelsior* B – 13, 23, *Daphne mezereum* C – 7, 8, 20, *Prunus spinosa* C – 24, 25 (R), *Dentaria bulbifera* 27, *Euphorbia amygdaloides* 5, 25, *Galium odoratum* 3, 5, *Lysimachia nemorum* 20, 24, *Melapyrum nemorosum* 27, *Primula elatior* 15, 20, Ch. *Quercio-Fagetia: Campanula persicifolia* 27, *Moehringia trinervia* 5, 14, Ch. *Atropetalia: Chamaenerion angustifolium* 1, 21, *Galeopsis speciosa* 2, 11; Inne (Others): *Frangula alnus* B – 13, 25 (R), C – 19, *Antioxantum odoratum* 10, 17, *Astrantia major* 27, *Chaerophyllum hirsutum* 8, 17, *Cruciata glabra* 5, 10, 20, 25, *Dactylorhiza maculata* 27, *Danthonia decumbens* 2 (R), 21, *Deschampsia caespitosa* 17, 24, *Equisetum sylvaticum* 7, 17, *Festuca rubra* (?) 27, *Gentiana asclepiadea* 7 (R), 9, 13, 17, *Hypericum perforatum* 27, *Leucanthemum vulgare* 27, *Potentilla erecta* 10, 13, 17, *Senecio nemorensis* 1 (2), 10 (1), *Stellaria nemorum* 13, 23, *Taraxacum officinale* 17, 16, *Veronica chamaedrys* 27, *Brachyhectium curtum* 1, 7, 23, *Herzogiella seligeri* 24, 25, *Lepidozia reptans* 21, 24, *Plagiochila asplenoides* 2, 6, 16, 14 (1), 24 (1).

Autorzy zdjęć: J. Bodziarczyk, E. Muter – 498, 624-626; A. Gazda, G. Piątek – 602, 607; J. Holeksa, W. Różański – 801-815; J. Holeksa, G. Vončina – 631, 632, 634; E. Pancer-Koneja – 15, 640; W. Różański, T. Skrzydłowski – 382.

Zaliczone do omawianego zespołu płaty ubogich jedlin odnalezione w Pieninach wszystkie te kryteria spełniają (Tab. 1, ryc. 3), chociaż numeryczna analiza wskazuje (ryc. 2), że nie stanowią wyraźnie spójnej grupy i poszczególne zdjęcia wykazują duże zróżnicowanie składu florystycznego. Jest to prawdopodobnie uwarunkowane różnym stopniem zniekształcenia poszczególnych fitocenoz, a nie odbiciem istotnych różnic siedliskowych i syngenetycznych. Oprócz wspomnianego *Galium rotundifolium*, na tle innych lasów jodłowych w Pieninach bardzo dobrze wyróżniają omawiany zespół *Veronica officinalis* i *Circaea alpina*, które występują tu z bardzo wysoką stałością (V i IV stopień). Szczególnie dużą wartość diagnostyczną wydaje się mieć *Veronica officinalis* – gatunek występujący w prawie wszystkich napotkanych płatach *Galio-Abietetum*, podczas gdy w zespołach żyznej i ciepłolubnej buczyny nie przekracza frekwencji 15% (Bodziarczyk, Pancer-Koteja 2004). Podobnie w masywie Babiej Góry w zespole lasu jodłowego *Veronica officinalis* osiąga III stopień stałości, a w buczynie karpackiej i dolnoregłowym borze mieszanym występuje sporadycznie lub brak go zupełnie, jednakże jego walor nie został dostrzeżony (Celiński i Wojterski 1978). Oprócz wymienionych wyżej gatunków, w pienińskiej postaci zespołu bardzo wysoką stałość i znaczne nieraz pokrycie (powyżej 25%) osiągają *Maianthemum bifolium*, *Hieracium murorum* i *Luzula pilosa* (Tab. 1), jednakże są to gatunki występujące z wysoką frekwencją we wszystkich lasach acydofilnych, co obniża ich wartość diagnostyczną. Również Matuszkiewicz J. (2001) wymienia te gatunki w grupie wyróżniających podzwiązek *Galio-Abietenion* w stosunku do żyznych buczyn, a wspólnych z zespołem *Galio-Piceetum* należącym jednak do związku *Piceion abietis*.



Ryc. 3. Struktura syntaksonomiczna acydofilnych zbiorowisk leśnych Pienińskiego Parku Narodowego.

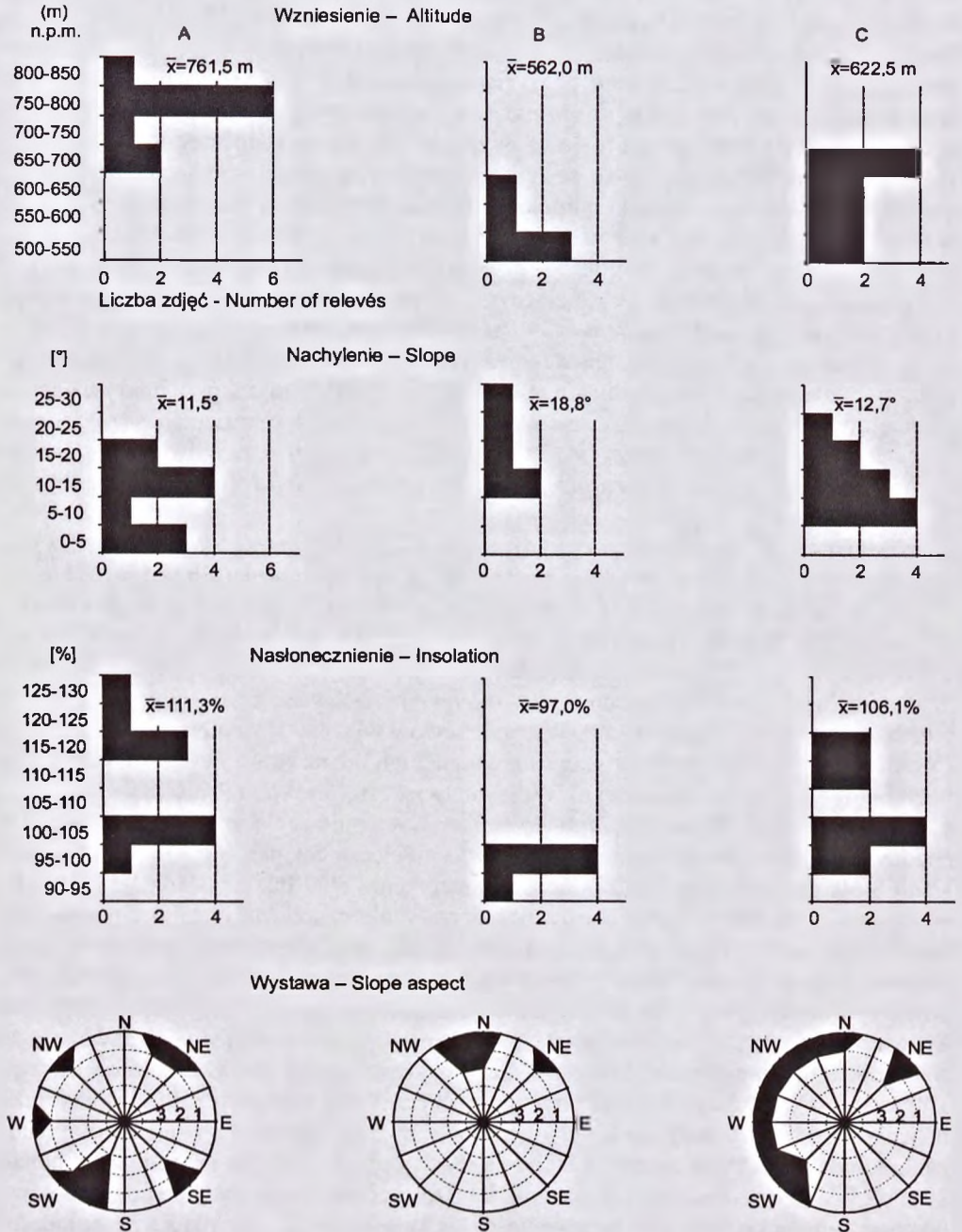
Fig. 3. Syntaxonomic structure of acidophilous forest communities in the Pieniny National Park.

W większości płatów *Galio-Abietetum* pod względem liczby gatunków przeważają rośliny charakterystyczne dla klasy *Quercu-Fagetea* i rzędu *Fagetalia sylvaticae*, jednak rzadko osiągają one stopień pokrycia wyższy niż „+”. Wśród gatunków z tych grup warto wspomnieć o *Salvia glutinosa*, która nie występuje w płatach babiogórskich, a wysoką stałość osiąga również w zespole lasu jodłowego w Słowenii (Wraber 1959, Celiński, Wojterski 1978), co jeszcze bardziej upodabnia omawiane jedliny do klasycznej postaci zespołu. Do gatunków charakterystycznych dla zespołu podanych przez Wrabera (l.c.) należą jeszcze *Cardamine trifolia* i *Hieracium transsilvanicum*, przy czym ostatni gatunek w ogóle w Polsce nie występuje, a rzeżucha trójlistkowa jest w Pieninach bardzo rzadka i rośnie jedynie w dolinie Harczygrunt (Zarzycki 1981), przede wszystkim w zespole *Dentario glandulosae-Fagetum*.

Stosunkowo licznie występują również gatunki acydofilne z klasy *Vaccinio-Piceetea*, w tym szczególnie znamienny jest znaczny udział mszaków, pokrywających przeciętnie około 15% powierzchni płatów. Dominantami wśród nich są *Dicranum scoparium* i *Polytrichum formosum*. Spośród roślin naczyniowych największą stałością odznaczają się: *Vaccinium myrtillus*, *Dryopteris dilatata* i *Solidago virgaurea*, chociaż nie osiągają dużego pokrycia.

W warstwie drzew panuje zazwyczaj *Abies alba* z domieszką *Picea abies*. Świerk dominuje w dwóch, jak się wydaje, bardziej zniekształconych płatach. *Fagus sylvatica* – chociaż osiąga wysoką stałość – występuje głównie w warstwach podrostu i nalotu. W niektórych płatach domieszkowo pojawia się również *Pinus sylvestris*, jednak trudno ocenić, czy jest to efekt zniekształcenia, czy też domieszka naturalna, tym bardziej, że w niektórych postaciach *Galio-Abietetum* w Słowenii sosna zwyczajna występuje bardzo często (Wraber 1959). Wśród krzewów wysoki IV stopień stałości osiągają *Corylus avellana* i *Sambucus racemosa*, chociaż ich udział ilościowy jest na ogół niewielki, gdyż gatunkiem panującym w tej warstwie jest *Abies alba* (Tab. 1).

W granicach PPN zespół *Galio-Abietetum* występuje wyłącznie w Pieninach Zachodnich między Macelakiem a Czołem koło przełęczy Szopka (ryc. 1). Zidentyfikowano 8 płatów lasu jodłowego o łącznej powierzchni 8,27 ha, czyli poniżej 0,5% powierzchni Parku. Największy płat na południowych stokach Macelaka ma powierzchnię 4,82 ha, a najmniejsze wielkość zaledwie kilku arów. Omawiane jedliny wyraźnie preferują wysokie położenia przygrzbietowe, przez co większość płatów położona jest powyżej 700 m n.p.m., na stokach nie przekraczających 15° nachylenia (ryc. 4). Związki z wystawą terenu nie wydają się być istotne, można jednak zauważyć, że wskaźnik względnego nasłonecznienia dla większości płatów jest znacznie większy od 100% (ryc. 4). Z bardziej precyzyjnych, numerycznych analiz map roślinności wynika (Chečko 2004), że zespół *Galio-Abietetum* w Pieninach występuje najczęściej na stokach południowych (ponad 60% płatów na wystawach SW, S i SE oraz niewiele ponad 20% na NW, N i NE), ale na ten wynik bardzo mocno rzutuje fakt, że ponad połowa biochory ubogiego lasu jodłowego mieści się w jednym dużym płacie na południowych stokach Macelaka. Porównanie z mapą geologiczną Pienin (Horwitz 1963) wskazuje, że zespół lasu jodłowego z przytulią okrągłolistną występuje niemal wyłącznie na utworach fliszowych. Fakt ten przemawia za naturalnym, uwarunkowanym siedliskowo, występowaniem ubogich jedlin na tym terenie.



Ryc. 4. Rozkład zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w acydoofilnych zbiorowiskach leśnych Pienińskiego Parku Narodowego w zależności od wzniesienia, nachylenia, wystawy i nasłonecznienia względnie wg Strużki (1954).
Objaśnienia: A – *Galio rotundifolii-Abietetum*; B – *Dryopterido dilatatae-Abietetum*; C – fragmenty *Piceion abietis*.
Fig. 4. Distribution of phytosociological relevés in acidophilous forest communities of the Pieniny National Park in dependence on altitude, inclination, slope aspect and insolation according to Strużka (1954). Explanations: A – *Galio rotundifolii-Abietetum*; B – *Dryopterido dilatatae-Abietetum*; C – fragments of *Piceion abietis*.

Pozycja systematyczna

Zespół *Galio rotundifolii-Abietetum* po raz pierwszy w Polsce został zidentyfikowany w masywie Babiej Góry (Celiński i Wojterski 1978), a następnie także w Tatrach (Balcerkiewicz, Pawlak 1978), Beskidzie Niskim (Święs 1982), Beskidzie Sądeckim (Różański 1979, Lesiński i Różański 1986), Gorcach (Denisiuk, Dziewolski 1985, Loch, Tomasiewicz 1997) oraz w Beskidzie Żywieckim i Śląskim (Wilczek 1995). Trzeba jednak zauważyć, że we wszystkich wspomnianych grupach górskich jedliny tego typu są stosunkowo rzadkie, a w Pieninach zespół nie był dotychczas wyróżniany (Pancer-Kotejowa 1973, Grodzińska i in. 1982).

Porównanie zmienności florystycznej zespołu *Galio-Abietetum* w różnych częściach polskich Karpat wskazuje (Tab. 2), że chociaż w poszczególnych grupach górskich zespół ten odznacza się wieloma cechami swoistymi, to można jednak wyodrębnić grupę gatunków dobrze wyróżniających jego płaty od innych pokrewnych zbiorowisk dolnoregłowych. Oprócz wiodącego *Galium rotundifolium*, wymienić tu można przede wszystkim *Veronica officinalis*^{*}, *Circaea alpina*, *Mnium affine*, a w mniejszym stopniu także *Hieracium murorum*, *Prenanthes purpurea* i *Mycelis muralis*. Z gatunków charakterystycznych dla klasy *Quercu-Fagetea* i rzędu *Fagetalia*, z wysoką stałością w większości regionów polskich Karpat występują: *Galebdolon luteum*, *Viola reichenbachiana*, *Rubus hirtus* i *Atrichum undulatum*. Znamienna jest także stała domieszka gatunków borowych, z których największą stałość osiągają *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium* i *Polytrichum formosum*, a w Beskidzie Żywieckim także *Luzula luzulina*. Wyróżniona w Pieninach postać zespołu, na tle innych opisanych z Karpat, charakteryzuje się stosunkowo małym udziałem gatunków borowych i florystycznie jest najbardziej zbliżona do zbiorowisk wyróżnianych w Beskidzie Sądeckim i Niskim.

Wszystkie wymienione wyżej rośliny tworzą niepowtarzalną w innych zbiorowiskach karpaccich charakterystyczną kombinację gatunków, która wydaje się wystarczająco dobrą podstawą do wyróżnienia w naszej części Karpat zespołu *Galio rotundifolii-Abietetum*, chociaż otwarty pozostaje problem, czy można go utożsamiać z zespołem opisanym przez Wrabera (1959) z Alp Julijskich. Ostatnie, i jak się wydaje pod wieloma względami uzasadnione, propozycje W. Matuszkiewicza (2001) oraz J. Matuszkiewicza (2001) zmierzają w tym kierunku, aby w podzwiazku *Galio-Abietenion* wyróżnić w Polsce odrębny, szerzej ujęty zespół mezofilnych jedlin, nie ograniczając się jedynie do stosunkowo rzadkich płatów lasów jodłowych z przytulią okrągłolistną, których utożsamianie z zespołem opisanym przez Wrabera z Alp Julijskich jest problematyczne. Jednakże koncepcja traktowania tych jedlin jako zbiorowisko *Oxalis acetosella – Abies alba* wydaje się mało szczęśliwa, ponieważ *Oxalis acetosella* występuje z V stopniem stałości w bardzo wielu górskich zbiorowiskach leśnych zarówno z klasy *Quercu-Fagetea*, jak i *Vaccinio-Piceetea*.

^{*} Gatunku tego brak w postaciach zespołu z Beskidu Żywieckiego.

Tabela 2. Porównanie składu florystycznego zespołów *Galio rotundifolii-Abietetum* i *Dryopterido dilatatae-Abietetum* w Karpatach polskich.Table 2. Comparison of floristic composition of *Galio rotundifolii-Abietetum* and *Dryopterido dilatatae-Abietetum* associations in Polish Carpathians.

	<i>Galio rotundifolii-Abietetum</i>							<i>Dryopterido dilatatae-Abietetum</i>	
	Pieniny	Beskid Sadecki ¹⁾	Beskid Niski ²⁾	Babia Góra ³⁾			Beskid Żywiecki ⁴⁾	Pieniny	Beskid Niski ²⁾
				G.r.-A. fagetosum	G.r.-A. homogynetosum	G.r.-A. typicum			D.d.-A. typicum
Liczba zdjęć w tabeli Number of relevés in table	10	8	14	13	15	5	14	5	170
Numer kolejny Successive number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ch. et D. * <i>Galio rotundifolii-Abietetum</i> et <i>Galio-Abietetum</i>									
* <i>Abies alba</i> a ₁ +a ₂	V	V	V	V	IV	V	III	V	V
* <i>Abies alba</i> b	V	V	IV	I	III	II	III	V	IV
* <i>Abies alba</i> c	V	V	V	V	IV	V	III	V	V
<i>Galium rotundifolium</i>	V	IV	IV	V	IV	V	V	.	II
* <i>Veronica officinalis</i>	V	IV	III	III	IV	II	.	III	+
* <i>Circaea alpina</i>	III	III	IV	I	+	.	II	III	II
* <i>Plantaginum affine</i>	III	III	IV	I	V	IV	.	III	III
D. <i>Dryopterido dilatatae-Abietetum</i>									
<i>Dryopteris dilatata</i>	IV	IV	IV	IV	III	IV	II	V	III
<i>Carex pilulifera</i>	+	.	II	I	II	I	.	IV	+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	+	I	.	+	+	.	+	IV	+
<i>Phegopteris connectilis</i>	.	II	III	.	+	.	.	III	I
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	II	II	+	I	.	+	V	II
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	IV	.	.	.	+	IV	II
Ch. <i>Piceion abietis</i>									
<i>Picea abies</i> a ₁ +a ₂	III	IV	V	V	V	V	V	III	I
<i>Picea abies</i> b	III	V	III	+	.	.	I	V	I
<i>Picea abies</i> c	IV	V	IV	III	IV	IV	II	IV	+
<i>Homogyne alpina</i>	.	I	II	.	V	IV	.	I	.
<i>Luzula sylvatica</i>	.	.	+	II	I	III	+	.	+
<i>Luzula luzulina</i>	II	.	.	II	IV	II	IV	.	.
<i>Huperzia selago</i>	.	II	II	II	II	II	.	I	.
<i>Plagiothecium undulatum</i>	.	.	.	I	I	II	+	II	.
Ch. <i>Fagion sylvaticae</i>									
<i>Fagus sylvatica</i> a ₁ +a ₂	+	I	.	V	I	II	II	I	II
<i>Fagus sylvatica</i> b	IV	III	.	II	II	III	I	IV	II
<i>Fagus sylvatica</i> c	IV	III	.	V	II	V	II	.	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> b	II	I	II	.	.	.	.	III	I
<i>Acer pseudoplatanus</i> c	IV	II	.	IV	I	III	+	IV	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	III	I	IV	V	V	IV	III	IV	I
<i>Luzula luzuloides</i>	III	V	.	.	II	.	.	.	+
<i>Dentaria glandulosa</i>	.	I	V	IV	III	III	II	I	III
<i>Symphytum cordatum</i>	.	.	V	.	.	.	.	.	+
Ch. <i>Fagetalia sylvaticae</i>									
<i>Sanicula europaea</i>	IV	.	IV	+	III	.	III	I	II
<i>Asarum europaeum</i>	III	.	IV	.	.	.	II	I	III
<i>Galeobdolon luteum</i>	II	III	V	V	IV	IV	II	IV	IV
<i>Petasites albus</i>	II	.	IV	IV	+	II	IV	.	II

Numer kolejny Successive number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Carex sylvatica</i>	II	.	IV	IV	III	III	IV	I	II
<i>Galium odoratum</i>	I	.	V	IV	+	II	IV	.	II
<i>Paris quadrifolia</i>	I	.	IV	.	+	.	.	III	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	.	IV	IV	III	.	II	.	I
<i>Epilobium montanum</i>	+	III	III	III	II	I	+	.	II
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	.	III	I	III	.	II	.	+
<i>Actaea spicata</i>	+	.	III	.	+	.	+	.	II
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	I	V	II	I	III	II	.	II
<i>Festuca gigantea</i>	.	I	III	.	.	.	+	.	I
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	IV	IV	.	II	II	II	III
<i>Veronica montana</i>	.	.	IV	II	.	.	+	.	II
<i>Euphorbia dulcis</i>	.	.	IV	.	.	.	.	.	IV
<i>Glechoma hirsuta</i>	.	.	IV	.	.	.	.	.	II
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	III	.	.	.	+	.	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	.	III	+	.	.	.	.	+
<i>Primula elatior</i>	.	.	III	.	+	.	.	I	+
Ch. <i>Quercus-Fagetea</i>									
<i>Corylus avellana</i> b+c	IV	.	II	.	.	.	.	IV	III
<i>Rubus hirtus</i>	IV	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
<i>Melica nutans</i>	IV	I	III	.	.	.	.	I	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>	IV	IV	V	II	II	II	+	III	V
<i>Salvia glutinosa</i>	III	i	III	.	.	.	II	III	III
<i>Carex digitata</i>	III	III	II	+	I	I	.	II	II
<i>Viola reichenbachiana</i>	II	III	IV	V	III	III	V	II	II
<i>Atrichum undulatum</i>	II	V	II	V	II	II	III	V	II
<i>Anemone nemorosa</i>	I	.	III	.	II	I	.	II	I
<i>Moehringia trinervia</i>	+	III	II	+	I	.	.	I	III
<i>Poa nemoralis</i>	.	III	I	.	III	.	+	I	+
<i>Geranium robertianum</i>	.	I	V	II	.	I	III	.	III
Ch. <i>Vaccinio-Piceetea</i> et <i>Vaccinio-Piceetalia</i>									
<i>Sorbus aucuparia</i> b	III	I	IV	.	I	I	+	III	III
<i>Sorbus aucuparia</i> c	V	II	III	II	V	III	+	III	I
<i>Dicranum scoparium</i>	V	II	II	III	V	IV	IV	III	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	IV	V	V	V	V	V	IV	III	+
<i>Polytrichum formosum</i>	IV	V	II	III	V	IV	III	V	III
<i>Solidago virgaurea</i>	IV	.	.	III	I	III	.	II	I
<i>Pleurozium schreberi</i>	III	I	.	.	II	.	+	.	.
<i>Orthilia secunda</i>	III	.	II	.	II	.	+	.	+
<i>Pyrola minor</i>	III	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	I	+	.	III	I	.	.	.
Ch. <i>Betulo-Adenostyletea</i>									
<i>Lonicera nigra</i> b+c	III	.	IV	.	+	.	.	II	I
<i>Polygonatum verticillatum</i>	III	.	IV	III	IV	III	III	I	I
<i>Senecio nemorensis</i>	I	I	IV	.	.	.	.	.	II
Ch. <i>Atropetalia</i>									
<i>Sambucus racemosa</i> b+c	IV	III	III	II	I	.	+	III	II
<i>Sambucus nigra</i> b+c	II	i	II	.	.	.	+	IV	III
<i>Senecio fuchsii</i>	V	III	V	V	V	V	II	V	V
<i>Rubus idaeus</i>	IV	IV	V	V	V	V	IV	V	V
<i>Fragaria vesca</i>	IV	IV	IV	III	IV	II	II	.	II
<i>Gentiana asclepiadea</i>	I	.	III	II	II	.	.	I	+
<i>Plagiochila asplenoides</i>	I	.	III	.	I	.	.	I	+
<i>Galeopsis speciosa</i>	+	.	IV	.	.	.	.	I	III
Inne (Others)									
<i>Hieracium murorum</i>	V	IV	IV	V	V	IV	IV	III	II

Numer kolejny Successive number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Maianthemum bifolium</i>	V	I	V	I	IV	IV	+	V	IV
<i>Athyrium filix-femina</i>	IV	V	V	IV	V	V	III	V	V
<i>Oxalis acetosella</i>	IV	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Mycelis muralis</i>	IV	IV	V	IV	IV	IV	IV	I	II
<i>Luzula pilosa</i>	IV	II	IV	.	I	I	.	V	III
<i>Dryopteris carthusiana</i>	III	IV	IV	.	II	I	+	V	IV
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	II	III	I	+	II	III	+	IV	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	I	.	.	III	+	II	+	I	+
<i>Equisetum sylvaticum</i>	+	.	II	+	III	I	+	.	+
<i>Pellia epiphylla</i>	+	.	.	.	.	.	.	III	+
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	I	.	III	III	III	II	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	V	II	I	I	.	III	II
<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	IV	.	.	.	.	.	+
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	I	I	.	.	II	III	II
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	+

1) Różański (1979); 2) Świąś (1982); 3) Celiński, Wojterski (1978); 4) Wilczek (1995)

Ch. – gatunki charakterystyczne – characteristic species; D. – gatunki lokalnie wyróżniające – local differential species
 Stopnie stałości (Degree of constancy): F – frekwencja gatunku (frequency of species); 0<F≤10% – +; 10%<F≤20% – I; 20%<F≤40% – II; 40%<F≤60% – III; 60%<F≤80% – IV; 80%<F≤100% – V.

3.2. Las jodłowy z nerecznicą szerokolistną – *Dryopterido dilatatae-Abietetum*

Charakterystyka i występowanie

Grupa 5 zdjęć wyróżniająca się w analizie numerycznej dużą spójnością (ryc. 2), wykazuje co prawda wyraźne podobieństwa do opisanego wcześniej zespołu *Galio-Abietetum*, ale równocześnie odznacza się bardzo wieloma istotnymi różnicami florystycznymi (Tab. 1). Oprócz braku *Galium rotundifolium* oraz stałego i na ogół bardzo obfitego występowania *Dryopteris dilatata*, z wysoką frekwencją występują tu: *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Euchrynochium angustirete*, *Thuidium tamariscinum*, *Plagiothecium undulatum* – gatunki w ogóle nie spotykane w pienińskich płatach *Galio-Abietetum*. Ich rangę diagnostyczną podnosi fakt, że w pozostałych zespołach leśnych Pienińskiego Parku Narodowego spotykane są one sporadycznie. Ponadto spośród wszystkich płatów lasów acydofilnych (z wyjątkiem *Luzulo-Fagetum*), udział gatunków z klasy *Vaccinio-Piceetea* jest tu najmniejszy (ryc. 3), a runo najuboższe florystycznie (Tab. 1). Trzeba również zaznaczyć, że wielogeneracyjne i wielopiętrowe drzewostany omawianego zespołu wydają się mieć naturalny i mało zniekształcony charakter.

Mimo pewnych podobieństw do zespołów *Galio-Abietetum* i *Abieti-Piceetum montanum*, omawiana postać jedlin nie ma odpowiednika wśród powszechnie akceptowanych syntaksonów lasów jodłowych (Medwecka-Kornaś 1972, Matuszkiewicz W. 1981, 2001, Wojterski 1983, Dzwonko 1986, Matuszkiewicz J. 2001). Z tego względu w klasyfikacji opisanego zbiorowiska nawiązano do dawnych koncepcji Świąśa (1974, 1982), który dla podobnych jedlin z Beskidu Niskiego zaproponował początkowo nazwę *Filici-Rubio-Abietetum*, a później *Dryopterido dilatatae-Abietetum*. Mimo pewnych różnic, wynikających chociażby z faktu, że postać pienińską reprezentuje 5 zdjęć, a z Beskidu Niskiego 264 (łącznie w trzech podzespołach), zasadniczy zrab florystyczny

styczny obu zbiorowisk wydaje się na tyle podobny (Tab. 2), że uzasadnia przyjęcie stanowiska, iż mamy do czynienia z tym samym zespołem.

W granicach PPN zarejestrowano jedynie 3 nieduże płaty zespołu *Dryopterido dilatatae-Abietetum* o łącznej powierzchni 3,10 ha (ryc. 1). Największy płat ma wielkość 2,11 ha i znajduje się na stokach Gronia, w widłach Białego i Zagrońskiego Potoku. Wszystkie płaty położone są w dolnych partiach dolin, w pobliżu niewielkich potoków, których głęboko wcięte koryta sprzyjają procesom ługowania pobliskich gleb, wykształconych w ponad 80% z utworów fliszowych (Horwitz 1963). Zespół zajmuje stoki o wystawie północnej i średnim nachyleniu, przez co wskaźnik potencjalnego nasłonecznienia nie osiąga 100% (ryc. 4). Realne nasłonecznienie jest jeszcze mniejsze, ponieważ dolne partie północnych dolin są długozacienione.

Pozycja systematyczna

Ranga syntaksonomiczna wyróżnionego przez Święsą (1982) z Beskidu Niskiego zespołu *Dryopterido dilatatae-Abietetum* jest ciągle dyskusyjna. Z jednej strony płaty jedlin z nieczniczą wykazują wiele cech wspólnych z pokrewnym zespołem *Galio rotundifolii-Abietetum*, ale brak w nich większości gatunków charakterystycznych tego syntaksonu (Tab. 1, 2), a udział gatunków borowych jest tu wyraźnie mniejszy (ryc. 3). Z drugiej strony zespół *Dryopterido dilatatae-Abietetum* w Beskidzie Niskim posiada bardzo bogatą dokumentację fitosocjologiczną (ponad 260 zdjęć), tak że istnienie tego typu fitocenoz trudno ignorować. Wydają się one szczególnie rozpowszechnione w niższej części regla dolnego we wschodniej części polskich Karpat, gdzie warunki siedliskowe (stosunkowo żyzne podłoże geologiczne) oraz brak regla górnego (brak diaspor gatunków borowych) nie sprzyjają występowaniu zbiorowisk borowych, a jodła znajduje bardzo dobre warunki rozwoju i często dominuje w drzewostanach. Uderzająco podobne do opisanego przez Święsą zespołu *Dryopterido dilatatae-Abietetum*, rozpowszechnione w Magurskim Parku Narodowym mezofilne jedliny, ze względu na brak gatunków charakterystycznych, Michalik S. i Michalik R. (1997) sklasyfikowali jako zbiorowisko *Rubus hirtus-Abies alba*.

Zebrany w Pieninach, skromny materiał fitosocjologiczny (5 zdjęć) nie upoważnia do szerszej dyskusji nad stanowiskiem syntaksonomicznym zespołu *Dryopterido dilatatae-Abietetum*, który można by tu uznać za bardzo zubożałą postać zespołu *Galio rotundifolii-Abietetum*. Przeciw takiemu stanowisku przemawia jednak fakt, że paprociowe jedliny są znacznie bardziej rozpowszechnione w naszych Karpatach, niż jedliny z przytulią okrągłolistną oraz posiadają dobrą grupę gatunków wyróżniających, chociaż nie charakterystycznych.

Oryginalna propozycja Święsą (1982) nie spotkała się z szerszym odzewem, chociaż naszym zdaniem jest interesująca i w przypadku lasów pienińskich rozwiązuje problem klasyfikacji fitosocjologicznej ubogich lasów jodłowych, które nie mają dobrych gatunków charakterystycznych. Niestosowne wydaje się nam jednak zaszeregowanie tego zespołu do klasy *Vaccinio-Piceetea* i związku *Piceion abietis*, ponieważ wartość systematyczna gatunków reprezentujących te syntaksony w zespole *Dryopterido dilatatae-Abietetum* jest wyraźnie mniejsza niż gatunków z klasy *Querco-Fagetea* (ryc. 3). Z tych względów, inaczej niż zrobił to Święs (1982), zespół ten zaliczono do podzwiązku *Galio-Abietenion* i klasy *Querco-Fagetea*.

3.3. Kwaśna buczyna górską *Luzulo luzuloidis-Fagetum*

Zespół kwaśnej buczyny górskiej został już stwierdzony wcześniej w Pieninach przez Pancer-Kotejową (1973). Był to jeden płat położony na południe od polany „Wymiarki” na wysokości 660 m n.p.m.^{*} Występowanie zespołu w pobliżu polany „Wymiarki” zostało potwierdzone w trakcie obecnych badań, a jego płat o wielkości 0,43 ha znajduje się w strefie wysokości 730-770 m n.p.m., na grzbiecie między dwoma źródłowymi ciekami Pienińskiego Potoku (ryc. 1). W trakcie kartowania zbiorowisk wyróżniono jeszcze jeden niewielki (0,22 ha) i słabo wykształcony płat zespołu *Luzulo luzuloidis-Fagetum* w pobliżu polany „Toporzysko” koło Nowej Góry. W lepiej wykształconym płacie wykonano jedno zdjęcie fitosocjologiczne nr 625 (Tab. 1). W bardzo ubogim florystycznie runie dominuje *Luzula luzuloides* i *Vaccinium myrtillus*, a obficie występują także mchy borowe: *Polytrichum formosum* i *Dicranum scoparium*. W drzewostanie panuje *Fagus sylvatica*.

Dla celów porównawczych, w tabeli 1 zamieszczono również archiwalne zdjęcie wykonane 40 lat temu przez Pancer-Kotejową (1973), prawdopodobnie w tym samym płacie, ale w miejscu o nieco innych warunkach fizjograficznych. Jest ono dużo bogatsze florystycznie, chociaż wykonane na mniejszej powierzchni (Tab. 1). Identyfikacja zespołu została potwierdzona przez Dzwonko (1986), który wymienione zdjęcie Pancer-Kotejowej (1973) zaliczył do postaci zachodniobeskidzkiej kwaśnej buczyny górskiej.

3.4. Zbiorowisko borowe ze związku *Piceion abietis*

Ostatnia, dobrze wyodrębniona w analizie numerycznej grupa 10 zdjęć wyróżnia się niewielkim udziałem gatunków typowych dla lasów z klasy *Quercio-Fagetea* przy jednoczesnej stałej obecności wielu gatunków borowych, wśród których *Vaccinium myrtillus* i *Polytrichum formosum* osiągają także wysokie pokrycie (Tab. 1, ryc. 3). W warstwie drzew zdecydowanie panuje *Picea abies* i tylko w jednym zdjęciu dorównuje mu pod względem ilościowym *Abies alba*, natomiast w kilku płatach w warstwie podrostu udział jodły jest wyższy niż świerka.

Na podstawie obecnego składu gatunkowego warstwy runa zdjęcia grupy trzeciej można określić jako reprezentujące bory ze związku *Piceion abietis*, przy czym – uwzględniając wysoki udział gatunków z klasy *Quercio-Fagetea* (ryc. 3) – jedynym zespołem mógłby tu być *Galio-Piceetum* J. Mat. 1977. Brak jakichkolwiek gatunków charakterystycznych tego syntaksonu (J. Matuszkiewicz 2001) nie pozwala przyjąć takiej klasyfikacji, tym bardziej że wysoki udział niektórych gatunków borowych może być efektem protegowania świerka w ramach dawnej gospodarki leśnej na terenie Pienin.

Według Dziewolskiego (1987, 1991), wszystkie świerczyny w granicach Parku Narodowego, które zajmują stosunkowo dużą powierzchnię, są pochodzenia sztucznego, a świerk z natury występował tylko w niewielkiej domieszce w lasach bukowo-jodłowych i jodłowych. Jego udział w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat wyraźnie zmalał – w Pieninach Centralnych od roku 1936 do 1987 z gatunku panującego stał się gatunkiem domieszkowym w drzewostanach (Dziewolski 1991). Podobne zjawisko ustępo-

* Ponieważ na południe od polany „Wymiarki” brak terenów położonych poniżej 700 m, można przypuszczać, że przy publikacji zdjęcia nastąpił błąd drukarski i rzeczywista wysokość powinna być 760 m n.p.m.

wania świerka zachodzi także w Pieninach Zachodnich (Dziewolski 1987). Wraz z zanikaniem świerka i rozprzestrzenianiem się jodły i drzew liściastych, głównie buka, zmniejszy się zapewne także udział gatunków acydofilnych w runie fitocenoz leśnych. Nie można jednak wykluczyć występowania w Pieninach niewielkich wysp siedlisk borowych, na których świerk mógł z natury panować w drzewostanach.

W granicach Pienińskiego Parku Narodowego odnaleziono 14 płatów omawianych fragmentów borów o łącznej powierzchni 10,80 ha. Wszystkie położone są w Pieninach Zachodnich, a największy płat w pobliżu polany „Sajba” ma wielkość 2,81 ha. Można również zauważyć, że zbiorowiska zdają się unikać wystawy wschodniej i południowej (ryc. 4). W przeciwieństwie do wcześniej opisanych zbiorowisk acydofilnych, które zdecydowanie preferowały warstwy fliszowe, wyróżnione fragmenty borów równie często występują na marglach i wapieniach (Chečko 2004). Fakt ten potwierdza przypuszczenie, że wiele zgrupowanych tu fitocenoz ma wtórny charakter.

Podziękowania

Autorzy pragną wyrazić wdzięczność Pani prof. dr hab. Elżbiecie Pancer-Kotejowej za umożliwienie wykonania badań w Pienińskim Parku Narodowym oraz za krytyczne przejście maszynopisu. Koleżankom i kolegom z Katedry Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody: dr. inż. Janowi Bodziarczykowi, dr. inż. Annie Gaździcie, dr. inż. Elżbiecie Muter, dr. inż. Grzegorzowi Piątkowi, dr. inż. Tomaszowi Skrzydłowskiemu oraz mgr inż. Grzegorzowi Vončinie z Pienińskiego Parku Narodowego bardzo dziękujemy za udostępnienie niepublikowanych zdjęć fitosocjologicznych z Pienin. Serdecznie dziękujemy dr. Adamowi Steblowi z Uniwersytetu Śląskiego za sprawdzenie oznaczeń mszaków.

Piśmiennictwo

- Balcerkiewicz S., Pawlak B. 1978. *Galio-Abietetum*. W: T. Wojterski (red.). Inter. Soc. Vegetation Science. Guide to the Polish International Excursion. Wyd. UAM, Poznań, Ser. Biol., 11: 261-262.
- Bodziarczyk J., Pancer-Koteja E. 2004. Mezofilne i ciepłolubne lasy jodłowo-bukowe Pienińskiego Parku Narodowego – Mesophilous and thermophilous fir-beech forests of the Pieniny National Park. *Studia Naturae* 49: 87-120.
- Celiński F., Wojterski T. 1978. Zespoły leśne masywu Babiej Góry – Forest associations of the Babia Góra-Massif. *PTPN, Pr. Kom. Biol.* 48: 1-62.
- Chečko E. 2004. Mapa roślinności Pienińskiego Parku Narodowego w liczbach – Map of the vegetation of the Pieniny National Park in numbers. *Studia Naturae* 49: 327-348
- Denisiuk Z., Dziewolski J. 1985. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych w górnej części zlewni Poniczanki – Distribution of plant communities in the upper part of the Poniczanka drainage area. *Studia Naturae, ser. A*, 29: 177-193.
- Dziewolski J. 1980. Zmiana struktury i wielkości zasobów lasu w rezerwacie ścisłym w Masywie Trzech Koron w Pieninach w okresie 1936-1972 – The changes in the structure and resources of the forest of the strict reserve Trzy Korony Massif of the Pieniny Mountain range in the period 1936-1972. *Ochr. Przyr.* 43: 129-156.
- Dziewolski J. 1987. Zmiany struktury drzewostanów w zachodniej części Pienińskiego Parku Narodowego – Changes in the structure of tree stands in the west part of the Pieniny National Park. *Ochr. Przyr.* 45: 131-156.
- Dziewolski J. 1991. Naturalny rozwój drzewostanów Pienińskiego Parku Narodowego w czasie 51 lat (1936-1987) – Natural development of forest stands in the Pieniny National Park over the period of 51 years (1963-1987). *Ochr. Przyr.* 49,1: 111-128.

- Dzwonko Z. 1977. The use of numerical classification in phytosociology – Zastosowanie klasyfikacji numerycznej w fitosocjologii. *Fragm. Flor. Geobot.* 23 (3-4): 327-343.
- Dzwonko Z., Grodzińska K. 1979. Numerical classification of epilithic and xerothermic communities in the Pieniny Mountains (Western Carpathians). *Fragm. Flor. Geobot.* 25 (4): 493-508.
- Dzwonko Z. 1986(1984). Klasyfikacja numeryczna zbiorowisk leśnych polskich Karpat – Numerical classification of the Polish Carpathian forest communities. *Fragm. Flor. Geobot.* 30 (2): 93-167.
- Grodzińska K., Jasiewicz A., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1982. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego – Vegetation map of the Pieniny National Park (Western Carpathians). W: K. Zarzycki (red.). *Przyroda Pienin w obliczu zmian. Studia Naturae ser. B, 30 (zał.)*.
- Horwitz L. 1963. Budowa geologiczna Pienin – Geological structure of the Pieniny Mts., Carpathians. *Prace Inst. Geolog.* 37: 1-152.
- Kulczyński S. 1928. Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. *Bull. Acad. Pol. Sc. Cl. math. ser. B, suppl. 2 (1927): 57-203.*
- Lesiński J.A., Różański W. 1986. Przyrodnicze walory zbiorowisk leśnych doliny Popradu – Natural values of forest communities in the valley of river Poprad. *Probl. Zagosp. Ziem Górskich* 27: 87-113.
- Loch J., Tomasiewicz J. 1997. Charakterystyka fitosocjologiczna wybranych jednostek taksonomicznych Gorceńskiego Parku Narodowego. Zbiorowiska leśne. Opracowanie zbiorcze. Plan Ochrony Gorceńskiego Parku Narodowego. GPN, Poręba Wielka., rkps.
- Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego, 1998-2001. Skala 1:10 000 – Map of the plant communities of the Pieniny National Park, 1998-2001. Scale 1:10 000. 2004. Pancer-Koteja E., Kaźmierczakowa R. (red.). *Studia Naturae* 49.
- Matuszkiewicz J. M. 2001. Zespoły leśne Polski. PWN, Warszawa, ss. 358.
- Matuszkiewicz W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk leśnych Polski. PWN, Warszawa, ss. 298.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, ss. 537.
- Medwecka-Kornaś A. 1972. Zespoły leśne i zaroślowe. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.). *Szata roślinna Polski. Tom 1, ss. 383-441.*
- Michalik S., Michalik R. 1998 (1997). Wstępna charakterystyka zbiorowisk leśnych Magurskiego Parku Narodowego – Preliminary characteristic of forest communities of the Magura National Park. *Roczniki Bieszczadzkie* 6. Ośrod. Nauk.-Dydakt. BszPN, Ustrzyki Dolne, ss. 113-123.
- Pancer-Kotejowa E. 1969. Lasy Pienińskiego Parku Narodowego – The forests of the Pieniny National Park. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 25, 2: 30-43.
- Pancer-Kotejowa E. 1973. Zbiorowiska leśne Pienińskiego Parku Narodowego – Forest communities of the Pieniny National Park (Western Carpathians). *Fragm. Flor. Geobot.* 19 (2): 197-258.
- Pancer-Kotejowa E., Bazyluk W., Liana A. 1982. Biocenozy leśne. W: K. Zarzycki (red.). *Przyroda Pienin w obliczu zmian. Studia Naturae ser. B, 30: 315-328.*
- Pawłowski B. 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: Szafer W., K. Zarzycki (red.). *Szata roślinna Polski. T. 1, PWN, Warszawa, ss. 237-269.*
- Różański W. 1979. Leśne zbiorowiska roślinne doliny potoku Czercz w Beskidzie Sądeckim (Karpaty Zachodnie), rkps.
- Różański W. 1988. Relacja podobieństwa w fitosocjologicznych badaniach lasów karpackich. *Praca doktorska. AR, Kraków, ss. 251, rkps.*
- Różański W., Pancer-Koteja E. 2004. Metody badań zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego – Methods of studies on the plant communities of the Pieniny National Park. *Studia Naturae* 49: 13-19.
- Sneath P.H.A., Sokal R.R. 1973. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. *Freeman a. Comp., San Francisco, ss. XV+573.*
- Struška V. 1954. Metody bioklimaticznych przukumu. W: *Praktikum fytoecnologie, ekologie, klimatologie a puzoznalstwi. ČSAV, Praha, s. 259-267.*

- Święs F. 1974. Geobotaniczna charakterystyka lasów na obszarze dorzecza górnego biegu Białej Dunajcowej w Beskidzie Niskim. Cz. V. Lasy jodłowo-świerkowe – A geobotanical characteristic of the forests in the river basin of the Biała Dunajcowa in the Beskid Niski (Low Beskid). Part V. Fir-Spruce Forests. Ann. UMCS Sect. C 29 (26): 365-381.
- Święs F. 1982. Charakterystyka geobotaniczna lasów Beskidu Niskiego. Analiza i synteza – Geobotanical characterization of the Low Beskid Forests. Analysis and Synthesis. UMCS, Wyd. Biol. Nauk Ziemi. Lublin, ss. 108.
- Westhoff V., van der Maarel E. 1973. The Braun-Blanquet approach. W: R.H. Whittaker (red.). Ordination and Classification of communities. Junk, The Hague, ss. 616-726.
- Wilczek Z. 1995. Zespoły leśne Beskidu Śląskiego i zachodniej części Beskidu Żywieckiego na tle zbiorowisk leśnych Karpat Zachodnich – Forest's associations of the Silesian Beskid Mountains and western part of the Żywiecki Beskid Mountains on the background of the West Carpathians forest's communities. Wyd. Uniw. Śl., Katowice, ss. 130.
- Wojterski T. 1983. Lasy z udziałem jodły w Polsce. W: S. Białobok (red.). Nasze drzewa leśne 4. Jodła pospolita *Abies alba* Mill. PWN, Warszawa-Poznań, ss. 431-482.
- Wraber M. 1959. Gozdna združba jelke in okroglostne lakote v Sloveniji (*Galio rotundifolii-Abietetum* Wraber 1955). Prirodoslov. Društvo u Ljublani, Ljublana, Poseb. Izd. 1: 1-20.
- Zarzycki K. 1981. Rośliny naczyniowe Pienin. – The vascular plants of the Pieniny Mts. (West Carpathians). PWN, Warszawa-Kraków, ss. 259.

Summary

The domination of carbonate rock does not favour the occurrence of acidophilous forest communities in the Pieniny Mountains and as a matter of fact they have not so far been noted within the borders of the Pieniny National Park. In the years 1998-2001, during work on the Conservation Plan of the Park, there were found 27 patches of forest communities differentiated by a relatively big share of acidophilous species (Fig. 1). Almost in all these phytocoenoses 26 phytosociological relevés were made by the Braun-Blanquet's method (Pawłowski 1972); their classification was verified by numerical methods (Fig. 2), based on cluster analysis with the use of SAHN methods (Sneath, Sokal 1973; Różański, Pancer-Koteja 2004). In the final phytosociological classification of the examined acidophilous communities there were distinguished three associations from the class *Quercus-Fagetes*: *Galio rotundifolii-Abietetum*, *Dryopterido dilatatae-Abietetum* and *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, and fragments of coniferous forests from the class *Vaccinio-Piceetes*.

The *Galio rotundifolii-Abietetum* association is differentiated by the dominance of fir in the stand, permanent occurrence of *Galium rotundifolium*, a characteristic species of the syntaxon and a significant proportion of acidophilous species from the class *Vaccinio-Piceetes*, and the quantitative domination of plants connected with more fertile habitats from the class *Quercus-Fagetes* (Tab. 1, Fig. 3). As compared with other fir forests in the Pieniny Mountains, the discussed association is well differentiated, apart from the aforementioned *Galium rotundifolium*, by *Veronica officinalis* and *Circaea alpina*, which occur there with very high constancy (degrees V and IV). The Pieniny variant of *Galio rotundifolii-Abietetum* is characterized by a relatively small proportion of coniferous forest species and in terms of the flora it is closest to communities distinguished in the Beskid Sądecki and Beskid Niski mountains (Tab. 2). This association occurs only in the Western Pieniny Mountains between Macelak and Szopka pass (Fig. 1) and clearly prefers higher elevations near ridges, above 700 m a.s.l., on slopes whose inclination does not exceed 15° (Fig. 4). Identified were 8 patches of fir forest with a total area of 8.27 ha, i.e. below 0.5% of the Park area. Numerical analyses of vegetation and geological maps show that in the Pieniny National Park, 90% of *Galio-Abietetum* occurs on flysch layers (Horwitz 1963; Chećko 2004). No other plant community does

show in the Pieniny Mountains so strong attachment to flysch formations, which indicates the natural, conditioned by habitat, occurrence of poor fir forests in this area.

The *Dryopterido dilatatae-Abietetum* association was described earlier only from the Beskid Niski Mountains (Swięs 1982) and has not good characteristic species. In the Pieniny Mountains the associations is differentiated by the permanent and usually abundant occurrence of *Dryopteris dilatata* and very frequent occurrence of *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Euchrynochium angustirete*, *Thuidium tamariscinum*, and *Plagiothecium undulatum* – species almost absent in other acidophilous forests in the area (Tab. 1). Within the PNP borders only 3 small patches of the *Dryopterido dilatatae-Abietetum* association were found on the slopes of Groń and in the forks of the Biały and Zagroński streams (Fig. 1). All patches are situated in the lower parts of valleys, near small streams, whose deeply cut channels encourage the process of leaching of the nearby soils, which in over 80% originate from flysch formations (Horwitz 1963).

The *Luzulo luzuloidis-Fagetum* association was found at two small localities, near the forest meadows: Wymiarki and Toporzysko. It is the floristically poorest forest community in this area (Tab. 1). Coniferous forest community from the alliance *Piceion abietis* is differentiated by a small fraction of typical species of forests from the class *Quercu-Fagetea* and simultaneously by the permanent occurrence of many coniferous forest species, among which *Vaccinium myrtillus* and *Polytrichum formosum* has also a large cover (Tab. 1, Fig. 3). The tree layer is strongly dominated by *Picea abies*, and the unstable floristic composition shows that most patches of this community have a secondary character. Within the borders of the Pieniny National Park there were found 14 patches of the discussed fragments of coniferous forests with a total area of 10.80 ha. All of them are situated in the Western Pieniny Mountains. Contrary to the earlier described acidophilous communities, which were strongly connected with flysch layers, the distinguished fragments of coniferous forests occur with equal frequency on marl and limestone (Horwitz 1963). This fact confirms a supposition that many phytocoenoses growing there are of a secondary character.