

Kserotermiczne murawy i zarośla Pienińskiego Parku Narodowego

Xerothermic grasslands and shrubs of the Pieniny National Park

Róża Kaźmierczakowa

Róża Kaźmierczakowa, Instytut Ochrony Przyrody PAN,
31-420 Kraków, al. Mickiewicza 33; e-mail: kazmierczak@iop.krakow.pl

Abstract: Xerothermic grasslands and shrubs play an important role in the biocenotic and landscape diversity of the Pieniny National Park. Grasslands represent the *Origano-Brachypodietum pinnati* association from the *Cirsio-Brachypodium pinnati* alliance, including three lower units: the already described from the Pieniny subassociations *O.-B.p. laserpitietosum* and *stachyetosum*, and the new *O.-B.p. phleetosum* subassociation, with a variant with *Bromus erectus*. Thermophilous shrubs were described from the Pieniny Mountains for the first time, as the *Bupleuro falcati-Berberidetum vulgaris* association from the *Berberidion* alliance.

Key words: xerothermic grassland, xerothermic shrubs, phytosociology, numerical analysis, Pieniny Mountains, Western Carpathians.

1. Wstęp

W zróżnicowanej szacie roślinnej Pienin istotną rolę, zarówno biocenotyczną jak i krajobrazową, odgrywają kserotermiczne zbiorowiska murawowe i zaroślowe. Pierwsze z nich reprezentują zespół *Origano-Brachypodietum*, opisany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). W jego obrębie Grodzińska (1970, 1975) wyróżniła podzespoły górskie: *O.-B. laserpitietosum*, związany z Pieninami Centralnymi oraz *O.-B. stachyetosum germanicae*, występujący w Pieninach Zachodnich oraz w Skalicach Nowotarskich i Spiskich. Wyróżnia je obecność gatunków górskich, m.in. *Potentilla pusilla* i *Bupleurum falcatum*, których brak w płatach muraw rozwijających się na wyżynach południowej Polski. Nieco odmienny charakter mają wtórne płaty muraw *O.-B. phleetosum pratensis*, które pojawiły się na opuszczonych suchych pastwiskach. Utrzymują się w nich liczne rośliny łąkowe.

Cieplolubne zarośla pienińskie nie były dotychczas wyróżniane w Pieninach – opisano je tu po raz pierwszy, nadając im rangę zespołu *Bupleuro falcati-Berberidetum* ze związku *Berberidion*.

2. Metody

Materiał do opisu kserotermicznych muraw i zarośli zgromadzono w trakcie prac nad planem ochrony Pienińskiego Parku Narodowego w latach 1998-1999, wykonując zdjęcia fitosocjologiczne* metodą Braun-Blanqueta (1964). Uzupełniające badania przeprowadzono w ciągu dwóch następnych lat. Klasyfikację uzyskanego zbioru danych wykonano w oparciu o model matematyczny analizy skupień. Dendrogramy oparto na danych jakościowych uwzględniających występowanie lub brak gatunku (skala binarna 0, 1) oraz na danych ilościowych sprowadzonych do tzw. skali neutralnej. Na ich podstawie sporządzono diagram rozrzutu zdjęć. Dokładniejsze wyjaśnienia zawiera zamieszczone w niniejszym zeszycie opracowanie metodyczne Różańskiego i Pancer-Kotei (2004).

3. Wyniki

3.1. Klasyfikacja zbiorowisk kserotermicznych

Klasyfikacja pienińskich kserotermicznych muraw i zarośli jest następująca (Matuszkiewicz 2001):

Klasa: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Rząd: *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Związek: *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadač et Klika 1944 em. Krausch 1960

Zespół: *Origano-Brachypodietum pinnati* Medw.-Korn. et Kornaś 1963

Podzespół: *O.-B. laserpitietosum*

O.-B. stachyetosum

O.-B. phleetosum pratensis nomen novum

Wariant: *O.-B. phleetosum* var. *Bromus erectus*

stadia inicjalne zespołu *Origano-Brachypodietum* na zarastających skarpach przydrożnych.

Klasa: *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Garb. 1961

Rząd: *Prunetalia spinosae* R.Tx.1952

Związek: *Berberidion* Br.-Bl.(1947) 1950

Zespół: *Bupleuro falcati-Berberidetum* nomen novum

3.2. Murawy kserotermiczne *Origano-Brachypodietum pinnati* (Tab. 1)

Zespół ten zaliczany jest do związku *Cirsio-Brachypodion*; zrab zespołu tworzą gatunki charakterystyczne dla klasy *Festuco-Brometea*. Licznie i obficie występują też gatunki z klasy *Trifolio-Geranietea*.

Wielogatunkowe, barwne murawy należące do zespołu *Origano-Brachypodietum* rozwijające się w ciepłych i suchych siedliskach, wybitnie podnoszą walory krajobrazowe Pienin. O wysokiej różnorodności zbiorowiska świadczy liczba taksonów roślin naczyniowych notowanych w jednym zdjęciu, dochodząca do 58 na 100 m². Łącznie

* Zdjęcia fitosocjologiczne wykonali: Róża Kaźmierczakowa, Joanna Perzanowska, Iwona Wróbel i Jan Zarzycki.

w tabeli fitosocjologicznej zanotowano 259 gatunków roślin naczyniowych. Zbiorowisko to jest także niezwykle cenne z uwagi na obecność wielu rzadkich taksonów, np. endemicznych *Artemisia absinthium* var. *calcigena* i *Erysimum pieninicum*, oraz rzadkich w Pieninach, jak *Astragalus australis*, *Botrychium lunaria*, *Bromus erectus*, *Carduus collinus*, *Carex pairae*, *C. tomentosa*, *Fragaria viridis*, *Orobanche caryophyllacea*, *O. lutea*, *Potentilla recta* subsp. *fallacina*, *Ranunculus oreophilus*, *Stachys recta* (por. Kaźmierczakowa, Perzanowska 2001). Obficie kwitnące, bujne murawy są też siedliskiem wielu gatunków owadów, z których najcenniejszy jest piękny i niezwykle rzadki w Polsce motyl niepylak apollo *Parnassius apollo*.

Płaty zespołu występują w całym zakresie wysokości – od poziomu Dunajca po najwyższe szczyty. Przywiązane są do wapieni; najczęściej spotkać je można u podnóży ścian skalnych na grubym gruzie o charakterze utrwalonego piargu lub też na półkach skalnych, na których nagromadziła się przynajmniej cienka warstwa próchnicy. Gleba ma charakter rędziny wapiennej, płytkiej i silnie szkieletowej. Murawy te porastają stoki i zbocza głównie o ekspozycji z południowego sektora horyzontu i znacznym nachyleniu, zwykle od 30° do 40°, maksymalnie powyżej 50°. Nastłonecznienie względne takich miejsc jest bardzo wysokie (Strużka 1954); otrzymują one od 120% do ponad 130% światła podającego na powierzchnię poziomą (Chećko 2004).

Na załączonej mapie (Mapa zbiorowisk... 2004) wyróżniono 48 płatów muraw z zespołu *Origano-Brachypodietum* o łącznej powierzchni ponad 15 ha.

W wyniku badań prowadzonych w Pieninach w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku wyróżniono w jego obrębie dwa podzespoły: *O.-B. laserpitietosum*, związane Pieninami Centralnymi oraz *O.-B. stachyetosum germanicae*, występujące w Pieninach Zachodnich (Grodzińska 1970)*. Oprócz obu tych podzespołów, o charakterze naturalnym, do zespołu *Origano-Brachypodietum* zaliczono obecnie także stadia naturalizacji występujących dawniej w Pieninach suchych pastwisk, wyróżnione jako podzespół o charakterze wtórnym *O.-B. phleetosum*, a w jego obrębie interesujący wariant z *Bromus erectus* – gatunkiem bardzo rzadkim na terenie Pienińskiego PN. W Parku obserwować można także stadia inicjalne omawianego zespołu, formujące się np. na stromych, eksponowanych ku południowi skarpach przydrożnych. Wewnętrzne zróżnicowanie zespołu i jego stosunek do kserotermicznych zarośli przedstawia rycina 2.

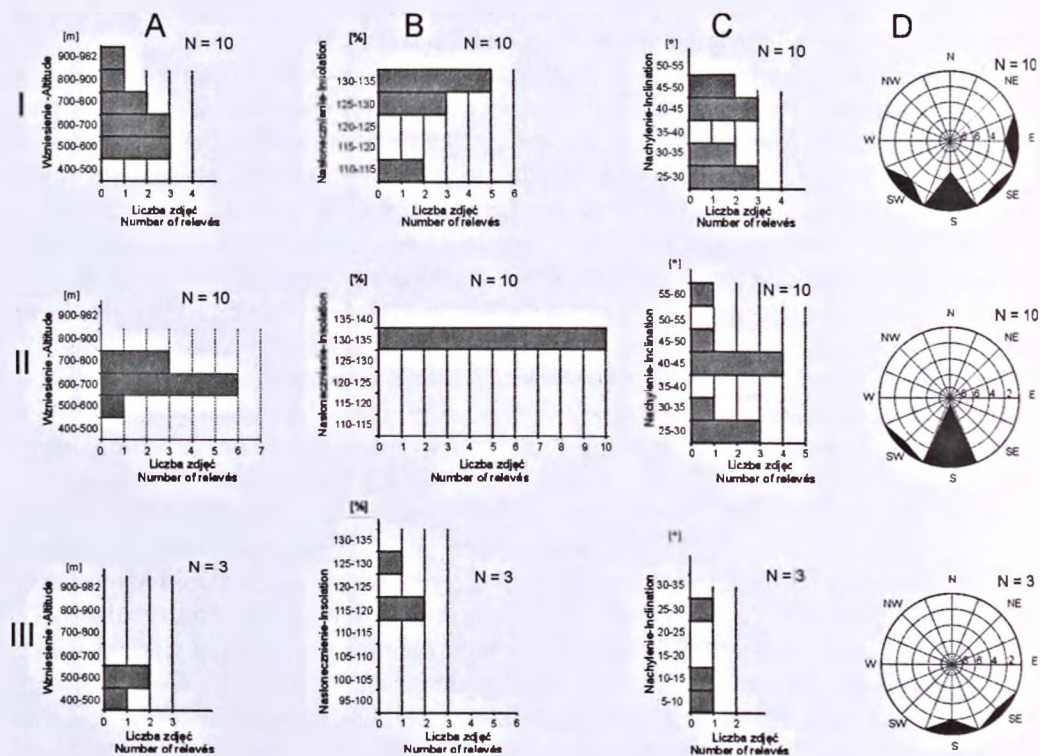
Związki *Origano-Brachypodietum* z innymi zbiorowiskami roślinnymi rozwijającymi się na skałach i piargach ilustruje diagram na rycinie 1 w poprzedniej pracy. Pod względem składu florystycznego kserotermiczne murawy wykazują największe podobieństwo do zbiorowiska *Calamagrostis varia*. Zarówno diagram jakościowy jak i ilościowy ujawniają także znaczne podobieństwo składu gatunkowego *Origano-Brachypodietum* do ciepłolubnych zarośli ze związku *Berberidion*, które stanowią naturalne ogniwo w procesie zarastania muraw.

3.2.1. *Origano-Brachypodietum laserpitietosum* (Tab. 1, zdj. 1-10)

Podzespół ten ma centrum swojego występowania w wyższych położeniach Pienin Centralnych. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano w zakresie wysokości od 580 do 960 m n.p.m. Murawy te rozwijają się niemal wyłącznie przy ekspozycji z południowego

* Na załączonej mapie oba te podzespoły oznaczono tą samą sygnaturą.

sektora horyzontu, jedynie na zboczach wąwozów spotyka się je przy ekspozycji wschodniej lub zachodniej. Nachylenie podłoża wynosi od 30° do 50° (ryc. 1). Liczba gatunków w zdjęciu jest zmienna i mieści się w zakresie od 21 do 56. Warstwa zielna nie jest w pełni zwarta, jej pokrycie waha się od 70% do 95%; zwykle obecne są krzewy, których zwarcie nie przekracza 10%. Glebę pokrywają martwe szczątki roślinne; udział mchów jest niewielki. Miejscami wychodzi na powierzchnię podłoże kamieniste lub żwirowe.



Ryc. 1. Warunki siedliskowe płatów muraw kserotermicznych *Origano-Brachypodietum*, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne. Objasnienia: I – *O.-B. laserpitietosum*, II – *O.-B. stachyetosum*, III – *O.-B. phleetosum*, A – wzniesienie nad poziom morza, B – nasłonecznienie, C – nachylenie, D – ekspozycja.

Fig. 1. Habitat conditions of xerothermic grassland phytocoenoses *Origano-Brachypodietum*, in which phytosociological relevés were made. Explanations: I – *O.-B. laserpitietosum*, II – *O.-B. stachyetosum*, III – *O.-B. phleetosum*, A – altitude, B – insolation, C – inclination, D – slope aspect.

Omawiany podzespół charakteryzuje znaczny udział gatunków wyróżniających zespół *Origano-Brachypodietum*, z których wysokie stopnie stałości osiągają: *Origanum vulgare*, *Clinopodium vulgare* i *Inula conyza*. Jedyne gatunki charakterystyczne zespołu – *Stachys germanica* – pojawia się z II stopniem stałości. Za wyróżniające podzespół uznano – prócz gatunku nominatywnego – także *Calamagrostis varia*, *Libanotis pyrenaica*, *Carduus glaucus*, *Carex pairae* i *Verbascum nigrum* oraz grupę gatunków przechodzących z naskalnej murawy górskiej *Dendranthemo-Seslerietum variae* (por. tab. 1), zwykle sąsiadującej z płatami *Origano-Brachypodietum laserpitietosum*.

Tabela 1. Murawa kserotermiczna *Origano-Brachypodietum pinnati*
Table 1. Xerothermic grassland *Origano-Brachypodietum pinnati*

Zbiorowisko Community	<i>Origano-Brachypodietum laserpitietosum</i>										<i>Origano-Brachypodietum stachytetessum germanicae</i>										<i>Origano-Brachypodietum phileetosum</i>		Stadia inicialne					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	typicum	var. <i>Bromic- e-recte</i>		Number of occurrences	Number of occurrences			
Nr zdjęć 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	
Nr zdjęć w terenie i na diagramie Field and diagram number	608	612	607	78	609	76	555	617	610	81	97	47	44	524	94	529	517	603	602	49	74	67	66	29	27	618	619	
Wysokość n.p.m. [m] A. titude [m]	620	650	580	580	760	540	770	960	600	800	730	650	620	780	625	790	515	630	630	660	485	500	525	440	440	600	630	
Ekspozycja lokalna Slope aspect	SE	E	S	SW	S	S	S	SW	E	S	S	S	S	S	S	S	S	SSW	S	S	SE	S	S	NE	S	SW	SW	
Nachylenie [°] Inclination [°]	30	30	35	45	30	45	50	45	35	50	45	45	45	50	60	30	30	35	45	30	15	10	30	10	30	40		
Powierzchnia zdjęcia [m ²] Relève area [m ²]	100	40	80	100	100	100	10	100	40	25	100	100	100	20	100	50	100	50	100	100	100	100	50	10	5	100	50	
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	1	10	1	2	1	3	0	1	5	5	2	20	5	15	10	0	10	10	2	15	15	5	0	0	0	10	0	
Pokrycie roślin zielnych [%] Herbaceous plant cover [%]	90	90	80	95	90	85	95	90	70	80	95	90	90	80	90	95	75	90	70	120	130	120	110	80	90	60	20	
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	44	51	56	41	54	42	24	55	21	43	46	58	48	45	55	55	52	51	36	48	50	43	45	35	18	47	20	
Data	11.07	12.07	11.07	15.07	11.07	14.07	18.07	13.07	12.07	16.07	31.07	03.07	03.07	16.06	30.07	16.06	15.06	09.07	09.07	04.07	14.07	09.07	09.07	13.06	13.06	26.07	26.07	
Date	2001	2001	2001	1998	2001	1998	1998	2001	2001	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	2001	2001	1998	1998	1998	1998	1998	1998	2001	2001		
Ch. i D. <i>Origano-Brachypodietum</i>																												
<i>Stachys germanica</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Origanum vulgare</i>	2	1	1	2	2	3	1	1	1	3	+	1	+	2	1	1	1	1	1	+	+	2	+	+	+	+	+	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	2	+	2	+	2	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Inula conyzia</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+
D. O.-B. <i>laserpitietosum</i>																												
<i>Calamagrostis varia</i>	3	3	+	2	+	3	3	1	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Laserpitium latifolium</i>	1	2	1	3	1	2	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Libanotis pyrenaica</i>	+	+	1	2	1	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Allium montanum</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	26	27	
<i>Erysimum wittmannii</i>	+		+	+	+		+	+		+											I							
<i>Scabiosa lucida</i>	+		+	+	+		+	+		III																		
<i>Carduus glaucus</i>	+		+	+	+		+	+		III																		
<i>Carex pairae</i>	+		+	+	+		+	+		II																		
<i>Verbascum nigrum</i>	+		+	+	+		+	+		II																		
<i>Ranunculus oreophilus</i>	+		+	+	+		+	+		II																		
<i>D. O.-B. stachyretosum</i> <i>germanicae</i>																												
<i>Poa angustifolia</i>										II	2	+	+	1	+	3	+	1	+	+	V	3	+	2	+	1		
<i>Medicago falcata</i>											+	+	2	+	+	3	+	1	+	+	V	3	+	3	1			
<i>Carlina acaulis</i>										I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>Linum catharticum</i>										I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>Polygala comosa</i>	+									II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>Sanguisorba minor</i>										I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>Teucrium montanum</i>										I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>Vicia cracca</i>										II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>Brachypodium pinnatum</i>										I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Carduus acanthoides</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Scabiosa ochroleuca</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Achillea millefolium</i>										I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Plantago media</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Leontodon hispidus</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
subsp. <i>hastilis</i>										I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Lotus corniculatus</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Plantago lanceolata</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Daucus carota</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Thymus pulegioides</i>											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Juniperus communis</i> b											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II							
<i>J. communis</i> c											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V							
<i>Prunus spinosa</i> b											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>P. spinosa</i> c											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV							
<i>Berberis vulgaris</i> b											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>B. vulgaris</i> c											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III							
<i>Frangula alnus</i> b											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II							
<i>F. alnus</i> c											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II							

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>D. O.-B. phlebotosum</i>																											
<i>Taraxacum officinale</i>	+					+		+		+																	
<i>Festuca pratensis</i>		+																									
<i>Potentilla reptans</i>		+																									
<i>Cichorium intybus</i>																											
<i>Phleum pratense</i>																											
<i>Ranunculus acris</i>																											
<i>Briza media</i>																											
<i>Carex flacca</i>																											
<i>Centaurea jacea</i>																											
<i>Cruciata globra</i>																											
<i>Galium mollugo</i>																											
<i>Agrostis capillaris</i>																											
<i>D. O.-B. var. z Bromus erectus</i>																											
<i>Bromus erectus</i>																											
<i>Ch. Festucetalia valesiacae</i>																											
<i>Melica transsylvanica</i>	3	2	1	1	+	+			2	1			1	2	1												
<i>Anthemis tinctoria</i>	2	1	1	1	+	1																					
<i>Salvia verticillata</i>	2	3	+	3	+	3							2	2	1												
<i>Ch. Festuco-Brometea</i>																											
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	+	1	+	+	2		+					1	1	1												
<i>Galium album</i>	3	2	2		3	1	1	2	+				1	2	1	2											
<i>Poa compressa</i>		1	1										3	+	1												
<i>Acinos arvensis</i>														1	+												
<i>Arabis hirsuta</i>															1												
<i>Carex caryophylllea</i>																											
<i>Ch. Trifolio-Geranietea</i>																											
<i>Coronilla varia</i>	1	+	+	+		2	+	1		2		3	2	1	+	2	1										
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	1	+	+	2	+	+	+	+																		
<i>Campanula rapunculoides</i>																											
<i>Viola hirta</i>	+	1	+	+	+	+	+	+	+																		
<i>Polygonatum odoratum</i>																											
<i>Ch. Seslerietalia variae</i>																											
<i>Jovibarba hirta</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	26	27	
Ch. <i>Rhamno-Prunetea</i>																												
<i>Cornus sanguinea</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. sanguinea</i> c	+	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhamnus cathartica</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cotoneaster integerrimus</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. integerrimus</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ch. Molinio- <i>Arrhenatheretea</i>																												
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pimpinella maior</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+
Ch. <i>Quercus-Fagetea</i>																												
<i>Poa nemoralis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Corylus avellana</i> b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. avellana</i> c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salvia glutinosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex digitata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inne (Others)																												
<i>Fragaria vesca</i>	1	2	1	+	2	1	+	+	+	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	3	+	2	2	3	1	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	1	1	+	2	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	+	+	+	+	+	+	+
<i>Digitalis grandiflora</i>	2	+	1	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melica nutans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sedum maximum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Campanula persicifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cuscuta epilium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fallopia convolvulus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rosa</i> sp. b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rosa</i> sp. c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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>Rubus idaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+
<i>Silene nemoralis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+
<i>Feronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+
<i>Echium vulgare</i>	I	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca rubra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+
<i>Linaria vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+
<i>Sedum acre</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+
<i>Viola canina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	+	+	+	+	+	+

Lokalizacja – Location: 1, 3, 5. Piarg główny na T. Koronach, 2. Wąwóz Sobezanski, 4. Grabczycha, 6. Skala Ostra, 7. Facimiech, 8. Piarg pod Okraglica, 9. Wąwóz Sobczanski, 10. Cyrtowa Skala, 11. Długa Grapa, 12. na W od Kotowego Pot., 13. Skalinia, 14. Pod Palenica, 15. Ubszar, 16. Kozia Góra, 17. Dol. Limbargowego Potoku, 18. Mały Cisowiec, 19. Mały Cisowiec, 20. na E od Golej Góry, 21. Kąty, 22, 23. Podłażce, 24, 25. Kras, 26. Pod Cisowcem, 27. pod Flakami.

Gatunki sporadyczne (Sporadic species):

Ch. *Festucetalia valesiaca*: *Festuca pallens* 8, 26, 27, *Hieracium baubini* 2, 13, *Hieracium bifidum* 15, *Tanacetum corymbosum* subsp. *clausii* 8 (1); Ch. *Festuco-Brometea*: *Ajuga genevensis* 15, *Allium oleraceum* 3, *Campanula glomerata* 8, 24, 26 (1), *Carlina vulgaris* 17, 26, *Centaurea scabiosa* 5, 16, 25, 26, *Dianthus carthusianorum* 8, *Gentiana cruciata* 17, 23, 26, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurem* 7, 8 (1), *Stachys recta* 10; Ch. *Trifolio-Geranietea*: *Astragalus glycyphyllos* 9, 15, 20, *Fragaria viridis* 14 (1), *Silene nutans* 16, *Trifolium medium* 16 (2), 22, 23, *Viola silvatica* 4; Ch. *Seslerietalia varia*: *Dendronthema zawadzki* 2, 6, *Knaulia kitaibelii* 5, 6, 20, 24, 26, 27, *Phyteuma orbiculare* 8, *Saxifraga paniculata* 8, *Sesleria varia* 7, 8 (3); Ch. *Rhamno-Prunetea*: *Cotoneaster niger* b 14, *Rosa sherarpii* b 4, 15 (1), c 11, *Viburnum opulus* b 12, 15, 21; Ch. *Molinio-Arrhenatheretea*: *Alchemilla gracilis* 23 (1), *Alopecurus pratensis* 22, *Anthyllus vulnearia* 12, 13, 17 (1), *Campanula patula* 16, 24, *Cardaminopsis halleri* 24, *Carum carvi* 23 (1), 26, *Cerastium holosteoideis* 22, 23, 24, 25, *Crepis biennis* 18, 21 (1), *Cynosurus cristatus* 22, 23, 25, *Deschampsia caespitosa* 27, *Euphrasia rostkoviiana* 17, 26, *Galium boreale* 16, *Hieracium sphondylium* 16, 22, *Inula salicina* 15 (1), 24, *Lathyrus pratensis* 9, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus* 2, *Lolium perenne* 22, *Poa pratensis* 1, *Potentilla anserina* 23, *Prunella vulgaris* 17, 25, 26, *Rhinanthus minor* 22, *Rumex acetosa* 16, 22, *Tragopogon orientalis* 16, *Trifolium montanum* 16 (2), 17, 23, 24, *Trifolium repens* 16, 23, *Trisetum flavescens* 16 (1), 21, 24, 25 (1); Ch. *Quercu-Fagetea*: *Brachypodium sylvaticum* 1 (2), 11, *Campanula trachelium* 5, 10 (1), 15, *Colchicum autumnale* 16, *Crataegus monogyna* b 16, *Epipactis helleborine* 6, 8, 12, *Fraxinus excelsior* b 21 (1), c 26, *Hieracium laevigatum* 8, 26, *Hieracium sabaudum* 8, *Lathyrus vernus* 8 (1), *Lilium martagon* 1, *Lonicera xylosteum* b 5, *Primula elatior* 23, 24 (1), *Ribes alpinum* b 5, 10, *Tilia platyphyllos* c 5, *Viola reichenbachiana* 27; Inne (Others): *Abies alba* b 12, c 8, 10, *Acer pseudoplatanus* b 12, 20, c 5, *Agropyron caninum* 10 (1), *Agropyron repens* 16, 21, 23, *Agrostis* sp. 21, *Alchemilla glaucescens* 16, *Alchemilla* sp. 10, 14, *Alchemilla xanthochlora* 23 (1), *Anthoxanthum odoratum* 23 (1), *Aquilegia vulgaris* 5, 26 (1), *Artemisia absinthium* var. *calcigena* 4 (3), *Asplenium ruta-muraria* 16, 22, 24, *Asplenium trichomanes* 10, *Aster alpinus* 8, *Astragalus australis* 8, *Bupleurium longifolium* 8, *Carduus collinus* 2, 10 (1), *Carex alba* 15 (2), *Carex ornithopoda* 17, 26, *Carex pallascens* 22, 23, *Carex pilulifera* 24, *Carex* sp. 23, *Cerimite minor* 20, *Chelidonium majus* 10, *Cirsium arvense* 21, *Convolvulus arvensis* 9 (1), 14, *Crataegus* sp. b 15, c 15, *Cynoglossum officinale* 10, *Danthonia decumbens* 17, 23, *Epipactis atrorubens* 5, 8, 12, *Equisetum arvense* 2 (2), 9 (3), 21, 27, *Erysimum pieninicum* 14, *Eupatorium cannabinum* 3, 4, *Euphrasia salisburgensis* 11, *Euphrasia stricta* 3, 5, *Galeopsis ladanum* 3, 18, *Galeopsis pubescens* 1, *Geranium columbinum* 2, 12, *Geum urbanum* 21, *Gymnadenia conopsea* 8, 17, *Gymnocarpium robertianum* 3, *Hieracium bupteurium* 18, 19, *Hieracium pilosella* 2, 14, 17 (1), 26 (1), 27, *Hieracium lactucella* 19 (1), *Hieracium* sp. 2 (1), 12, 18, *Hypericum hirsutum* 5, 21, *Knaulia arvensis* 16, 25, *Lapsana communis* 4, 10, *Larix decidua* c 26, *Listera ovata* 17, *Luzula campestris* 16, *Luzula multiflora* 16, *Luzula* sp. 24, *Melilotus albus* 4, 6, 27, *Mycelis muralis* 3, 9, *Myosotis silvatica* 10, *Ononis arvensis* 13, 24, *Orobanche caryophyllacea* 8, 16 (1), *Picea abies* b 2 (1), 12 (1), 19, c 17, 26, *Picris hieracioides* 11 (1), 15 (1), 20, 21, *Pinus sylvestris* b 3, 6, 12, 26 (2), c 15, 17, 26, *Polygala amara* subsp. *brachyptera* 8, 17, *Polygonatum verticillatum* 7, *Potentilla erecta* 17, 23, 24, 26, *Pteridium aquilinum* 13 (1), 20 (1), *Ribes uva-crispa* b 9 (1), *Salix purpurea* c 27, *Sambucus ebulus* 11, *Saponaria officinalis* 1, 3, *Senecio fuchsii* 9, *Senecio nemorosus* 20, *Stachys alpina* 4 (1), *Stellaria graminea* 16, 22, *Tussilago farfara* 21, *Thymus carpaticus* 8 (2), *Urtica dioica* 12, *Verbascum thapsus* 10, 15, 20, *Viola nemoris* 1, 3.

Podzespół okrzynowy nie jest całkowicie jednorodny (por. ryc. 2.); zdjęcia dzieli się na dwie grupy zarówno na dendrogramie jakościowym jak i ilościowym.

3.2.2. *Origano-Brachypodietum stachyetosum* (Tab. 1, zdj. 11-20)

Podzespół ten spotykany jest w Pieninach Zachodnich. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano tu w zakresie wysokości od 515 do 790 m n.p.m. Płaty tego zbiorowiska rozwijają się przy ekspozycji południowej, zwykle u podnóża dużych masywów skalnych, na utwalonym gruzie wapiennym. Nachylenie stoków jest znaczne, wynosi od 30° do 60° (ryc. 1). Zwarcie warstwy zielnej zazwyczaj nie jest pełne; waha się w zakresie od 70% do 95%, lecz niekiedy przekracza 100%. Warstwa krzewów zwykle jest lepiej rozwinięta niż w poprzednim podzespole i osiąga do 20% zwarcia; niekiedy jednak brak jej zupełnie. Liczba gatunków w zdjęciu jest nieco bardziej wyrównana niż w poprzednio opisanym podzespole i waha się w granicach od 36 do 55. Podłoże pokrywają martwe szczątki roślin, miejscami wychodzą na powierzchnię kamienie i gruz wapienny.

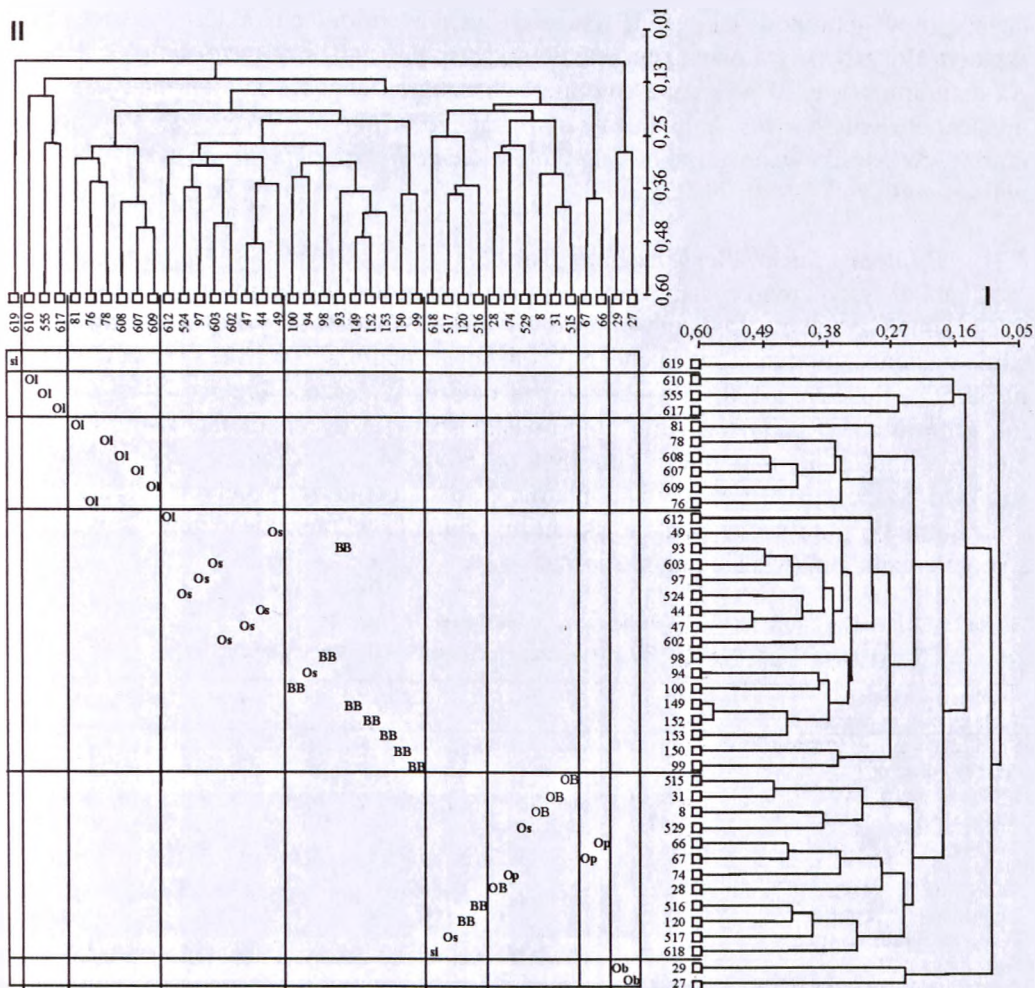
Skład gatunkowy omawianej murawy wykazuje znaczną odrębność, co uwidacznia dendrogram ilościowy oparty o obfitość występowania, natomiast diagram binarny ujawnia wyraźne podobieństwo jakościowe do kserotermicznych zarośli (ryc. 2.). Jednakże przynależność omawianego syntaksonu do *Origano-Brachypodietum* nie budzi wątpliwości. Potwierdza ją stały udział gatunków wyróżniających zespół; gatunek charakterystyczny *Stachys germanica* jest tu częstszy niż we wcześniej omówionym podzespole, osiągając IV stopień stałości (por. tab. 1).

Za wyróżniające podzespół *O.-B. stachyetosum* uznano liczną grupę gatunków ciepłolubnych i łąkowych oraz przechodzących z zespołu *Festucetum pallentis*, które z rzadka tylko lub wcale nie pojawiają się w podzespole *O.-B. laserpitietosum*, a także krzewy stale występujące lub częste w tym zbiorowisku, jak *Juniperus communis*, *Prunus spinosa* i *Berberis vulgaris* (por. tab. 2).

3.2.3. *Origano-Brachypodietum phleetosum pratensis* (Tab. 1, zdj. 21-23)

W związku z wycofaniem wypasu z terenu Parku, zanikło zbiorowisko określane dawniej jako suche pastwisko *Carex caryophylla* – *Salvia verticillata* (Grodzińska i in. 1982). Większość jego płatów zarosła lasem lub krzewami, niektóre przekształciły się w murawy kserotermiczne, jednakże różniące się od podzespołów naturalnych obecnością licznych gatunków łąkowych. Omawiany syntakson zbliża się swoim składem gatunkowym do podzespołu *O.-B. stachyetosum germanicae*. Udział gatunków wyróżniających murawy kserotermiczne jest niewielki; stale występuje jedynie *Agri- monia eupatoria*. Dość liczne są natomiast gatunki ciepłolubne, jak *Poa angustifolia*, *Medicago falcata*, *Coronilla varia*, *Plantago media*, *Euphorbia cyparissias*. W stosunku do innych płatów muraw, wyróżnia je obecność dużej grupy gatunków łąkowych, nie występujących lub rzadko spotykanych w innych podzespolech (por. tab. 1). Liczba gatunków w zdjęciu jest znaczna – waha się od 43 do 50. Zbiorowisko to wyodrębniono jako podzespół *O.-B. phleetosum pratensis*.

Płaty omawianego zbiorowiska zajmują w Parku około 7 ha. Leżą zwykle na marglach, przy ekspozycji z południowego sektora horyzontu (Chećko 2004). Nachylenie większości powierzchni nie przekracza 20°. Nasłonecznienie względne jest wysokie – najczęściej wynosi od 110% do 130% (Chećko 2004, por. także ryc. 1). W granicach Parku płaty *O.-B. phleetosum* obserwowano na polanie Podłazce i nad Kątami, wyjątkowo także u jego północnych granic (Mapa zbiorowisk... 2004).



Ryc. 2. Klasyfikacja i diagram rozrzutu zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w płatach muraw kserotermicznych *Origano-Brachypodietum* oraz zarośli kserotermicznych *Bupleuro falcati-Berberidetum* w Pienińskim Parku Narodowym. Dendrogram skonstruowano na podstawie danych: I – jakościowych (0,1), II – ilościowych (stopnie ilościowości Braun-Blanqueta: r/+, 1, 2, 3, 4, 5 przeliczono odpowiednio na: 1, 2, 3, 5, 7, 9). Objasnienie skrótów: OB – *Origano-Brachypodietum*, OI – *O.-B. laserpitietosum*, Os – *O.-B. stachyetosum*, Op – *O.-B. phleetosum*, Ob – *O.-B. phleetosum* var. *Bromus erectus*, BB – *Bupleuro falcati-Berberidetum*.

Fig. 2. Classification and dispersion diagram of phytosociological relevés in phytocoenoses of xerothermic grasslands *Origano-Brachypodietum* and xerothermic shrubs *Bupleuro falcati-Berberidetum* in the Pieniny National Park. Dendrogram was constructed on the basis of: I – qualitative data (0,1), II – quantitative data (Braun-Blanquet's abundance degrees: r/+, 1, 2, 3, 4, 5 recalculated as 1, 2, 3, 5, 7, 9, respectively). Explanations for abbreviations: as above.

Na uwagę zasługują też niewielkie płaty kserotermicznej murawy z dużym udziałem *Bromus erectus* (na mapie zaznaczone literą B), występujące na Krasie pośród muraw z gatunkami łąkowymi. Niewielka powierzchnia płatów i obecność stosunkowo

dużej grupy gatunków łąkowych wskazuje na ich wtórny charakter. Równocześnie składem florystycznym nawiązują one do podzespołu *O.-B. stachyetosum* (por. tab. 1). Na diagramie (ryc. 2) wykazują natomiast znaczną odrębność, co związane jest z dominacją *Bromus erectus*, gatunku nie spotykanego w innych płatach kserotermicznych muraw. Sklasyfikowano je jako *Origano-Brachypodietum phleetosum* wariant z *Bromus erectus* (Tab. 1, zdj. 24-25).

3.3. *Bupleuro falcati-Berberidetum* (Tab. 2)

Charakterystycznym rysem szaty roślinnej Pienin jest występowanie kserotermicznych zarośli z dużym udziałem krzewów i roślin zielnych przywiązanych do miejsc silnie nasłonecznionych oraz suchego, wapiennego podłoża. Zwarcie krzewów wynosi tu od 50% do 90% a tylko wyjątkowo jest niższe. Większość krzewów jest ciemista lub kolczasta, co nadaje całemu zbiorowisku specyficzny charakter. Zwarcie roślin zielnych mieści się w granicach od 15% do 80%. Mchy nie odgrywają istotniejszej roli. Od 5% do 20% powierzchni płatów pozostaje nie zarośniętych. Płytką gleba i okresami skrajnie suche podłoże skutecznie hamują wkraczanie drzew; w warstwie a sporadycznie pojawia się jedynie sosna.

Tabela 2. Ciepłolubne zarośla pienińskie *Bupleuro falcati-Berberidetum vulgaris*

Table 2. Termophilous shrubs *Bupleuro falcati-Berberidetum vulgaris* of the Pieniny Mountains

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nr zdjęcia w terenie i na diagramie Field and diagram number of relevé	153	152	150	99	149	100	98	93	516	120		
Wysokość n.p.m. [m] Altitude [m]	680	610	580	720	590	625	715	620	510	490		
Ekspozycja lokalna Slope aspect	E	S	S	S	S	SW	S	SSW	E	E		
Nachylenie [°] Inclination [°]	40	40	35	45	40	45	45	40	40	35		
Powierzchnia zdjęcia [m ²] Relevé area [m ²]	50	30	50	100	30	100	40	100	100	100		
Pokrycie warstwy drzew [%] Cover of trees layer [%]	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	Stalność (Constancy)	
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	80	60	90	90	40	70	70	50	70	50		
Pokrycie roślin zielnych [%] Herbaceous plant cover [%]	50	60	15	40	60	50	80	80	70	70		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	55	45	38	36	48	48	60	62	62	59		
Data Date	06.07 1999	06.07 1999	04.07 1999	31.07 1998	04.07 1999	31.07 1998	31.07 1998	28.07 1998	15.06 1998	26.06 1998		
Ch. <i>Bupleuro falcati-Berberidetum vulgaris</i> (lok.) <i>Berberis vulgaris</i> b	2	2	+	1	2	1	2	2	3	+		V
<i>B. vulgaris</i> c	.	+	.	.	1	.	.	+	.	+		
<i>Rhamnus catharticus</i> b	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.		IV
<i>R. catharticus</i> c	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.		
D. <i>Bupleurum falcatum</i>	+	1	+	+	1	+	+	1	+	1		V
Ch. <i>Berberidion</i> <i>Cotoneaster niger</i> b	+	2	.	.	.	.	+	.	.	.	II
Ch. <i>Rhamno-Prunetea, Prunetalia spinosae</i> <i>Cornus sanguinea</i> b	3	2	1	+	+	1	+	2	+	+	V	
<i>C. sanguinea</i> c	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.		
<i>Prunus spinosa</i> b	+	2	4	4	+	3	.	+	2	1	V	

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>P. spinosa</i> c	.	+	.	.	+	+	.	.	+	1	
Ch. <i>Trifolio-Geranietea</i>											
<i>Coronilla varia</i>	+	+	+	+	+	2	+	1	+	2	V
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II
Ch. <i>Festuco-Brometea</i>											
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	V
<i>Salvia verticillata</i>	1	+	.	+	1	+	1	3	+	1	V
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	.	1	IV
<i>Origanum vulgare</i>	1	2	.	+	2	2	2	2	2	1	IV
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	.	.	+	+	+	.	+	1	IV
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	III
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	+	.	1	3	1	+	.	III
<i>Melica transsilvanica</i>	+	+	.	+	+	.	.	2	.	.	III
<i>Plantago media</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	III
<i>Polygala comosa</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	1	+	III
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	+	.	.	+	+	+	+	+	.	III
<i>Teucrium montanum</i>	+	.	.	.	2	+	+	+	.	.	III
<i>Carlina vulgaris</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Galium album</i>	.	+	.	.	+	1	+	.	.	.	II
<i>Inula conyza</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	II
<i>Jovibarba hirta</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	II
Inne (Others)											
<i>Fragaria vesca</i>	1	2	+	+	1	1	+	1	1	1	V
<i>Juniperus communis</i> b	1	+	+	.	2	+	+	+	1	3	V
<i>J. communis</i> c	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	IV
<i>Carex digitata</i>	1	1	1	+	1	1	1	+	.	.	IV
<i>Carlina acaulis</i>	.	+	.	+	+	+	+	1	.	+	IV
<i>Cruciata glabra</i>	+	+	+	.	.	+	.	+	1	1	IV
<i>Galium mollugo</i>	1	1	+	2	+	.	.	1	1	1	IV
<i>Lonicera xylosteum</i> b	+	+	+	+	.	2	+	.	.	.	IV
<i>L. xylosteum</i> c	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Medicago falcata</i>	2	2	.	+	1	.	2	2	.	2	IV
<i>Melica nutans</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	IV
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	.	+	+	.	.	+	+	1	1	IV
<i>Vicia cracca</i>	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	IV
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1	2	+	+	2	1	+	1	.	.	IV
<i>Viola hirta</i>	+	+	+	+	1	1	+	1	.	.	IV
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	III
<i>Asarum europaeum</i>	+	.	1	+	.	1	+	+	.	.	III
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	III
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	III
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	.	+	.	.	2	+	1	1	1	.	III
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	+	1	III
<i>Linum catharticum</i>	+	.	.	.	+	.	.	+	+	1	III
<i>Picea abies</i> b	1	+	+	.	+	.	+	.	+	.	III
<i>P. abies</i> c	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	1	+	.	1	+	.	1	2	.	.	III
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	1	+	.	+	+	.	.	.	.	III
<i>Stachys germanica</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	III
<i>Taraxacum officinale</i>	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	III
<i>Viburnum opulus</i> b	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	III
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Briza media</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2	II
<i>Corylus avellana</i> b	1	1	+	.	.	.	1	.	.	.	II
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	II
<i>Digitalis grandiflora</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	II
<i>Festuca rubra</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	II

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Frangula alnus</i> b	+	+	.	1	.	.	II
<i>F. alnus</i> c	+	+	.	.	
<i>Hieracium murorum</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	II
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	.	1	.	II
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	1	II
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	.	+	II
<i>Pinus sylvestris</i> a	1	.	.	II
<i>P. sylvestris</i> b	+	+	
<i>P. sylvestris</i> c	+	
<i>Potentilla pusilla</i>	+	+	+	.	.	II
<i>Rosa</i> sp. b	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+	II
<i>Rosa</i> sp. c	+	.	
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Thymus pulegioides</i>	+	1	2	II
<i>Torilis japonica</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	II
<i>Viola canina</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	II

Lokalizacja – Location: 1. Zameczysko, 2. skałka za Zameczyskiem, 3, 5. Mały Loch, 4, 7. Długa Grapa, 6. Zameczysko, 8. Duży Cisowiec, 9. Dol. Limbargowego Potoku, 10. Kąty

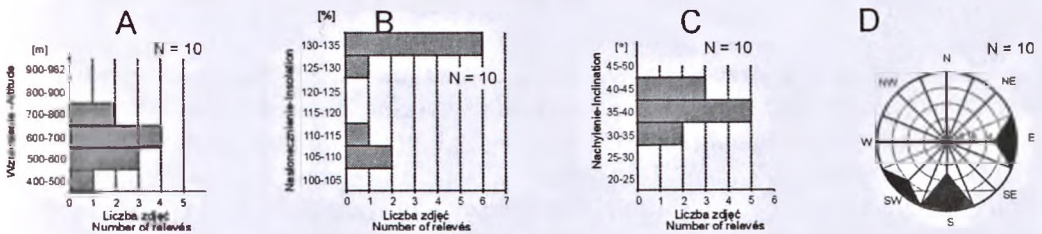
Gatunki sporadyczne (Sporadic species):

Ch. *Berberidion*: *Cotoneaster integerrimus* b 1 (1), *Rosa agrestis* var. *gisellae* 2 (2), *R. inodora* var. *inodora* b 1 (1), 8, c 1; *Rhamno-Prunetea* et *Prunetalia spinosae*: *Rosa canina* var. *canina* b 5 (1), *R. sherardii* b (7) 1; Ch. *Festuco-Brometea*: *Carex caryophylla* 10 (1), *Centaurea scabiosa* 5, *Potentilla recta* 5; Inne (Others): *Abies alba* b 1, c 6, *Acer pseudoplatanus* c 9, 10, *Agropyron caninum* 4, *Agrostis capillaris* 10 (1), *Anthemis tinctoria* 4, 7, *Arabis hirsuta* 6, *Carduus acanthoides* 4, *Carduus collinus* 2, *Carex flacca* 9 (2), 10 (3), *Carex ornithopoda* 9 (1), *Carex pairae* 4, *Carex panicea* 9 (1), *Carlina intermedia* 7, *Centaurea jacea* 9 (1), 10, *Chamaenerion angustifolium* 10, *Cichorium intybus* 10, *Cirsium arvense* 9, *Convolvulus arvensis* 6, *Cotoneaster* sp. b 5, c 5, *Crategus* sp. c 7, *Crepis biennis* 9, 10, *Cuscuta epithymum* 8, *Echium vulgare* 8, *Epipactis atrorubens* 2, 5, *Epipactis helleborine* 7, *Equisetum arvense* 9, *Equisetum telmateia* 10 (1), *Erysimum wittmannii* 1, *Fagus sylvatica* c 10, *Festuca pratensis* 9, 10, *Fraxinus excelsior* b 10, *Gentiana cruciata* 9, 10, *Geranium columbinum* 3, *Geranium robertianum* 3, 6 (1), *Glechoma hirsuta* 3, *Heracleum sphondylium* 7, 9, *Hieracium brachiatum* 8, *Hieracium lachenalii* 5, 7, *Hieracium laevigatum* 1, 8, *Hieracium pilosella* 2, 6, *Hieracium umbellatum* 8, *Inula salicina* 6, *Larix decidua* c 10, *Lathyrus pratensis* 7, 8, *Leontodon autumnalis* 7, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus* 6, 10 (1), *Lilium martagon* 1 (1), *Linaria vulgaris* 8, *Lysimachia nummularia* 10, *Mycelis muralis* 3, 6, *Picris hieracioides* 7 (2), *Pirus communis* b 1, *Plantago lanceolata* 9, 10, *Poa pratensis* 10, *Polygala amara* subsp. *brachyptera* 2, *Polygonum convolvulus* 8, *Polypodium vulgare* 7, *Potentilla erecta* 9, *Primula elatior* 9, *Prunella vulgaris* 9, 10, *Ranunculus cassubicus* 9, *Ranunculus polyanthemus* 9, 10, *Ranunculus repens* 9, *Rubus idaeus* 9, *Salvia glutinosa* 7 (1), 8, *Sambucus ebulus* c 7, *Sambucus nigra* b 9, *Sedum acre* 8, *Sedum maximum* 3, *Sedum sexangulare* 8, *Sorbus aria* b 1, *Stellaria graminea* 10, *Tragopogon orientalis* 10, *Trifolium medium* 10 (1), *Trifolium pratense* 7, *Trifolium repens* 9, *Trisetum flavescens* 9, *Verbascum nigrum* 8, *Verbascum thapsus* 3, 6, *Viola reichenbachiana* 1.

Ze względu na specyficzny, powtarzalny skład gatunkowy, określone wymagania siedliskowe i charakterystyczną fizjonomię zbiorowiska, wynikającą z dominacji lub znacznego udziału krzewów, kserotermiczne zarośla pienińskie zasługują na wyodrębnienie w randze zespołu, dla którego zaproponowano nazwę *Bupleuro falcati-Berberidetum*. Ich obecność w Pieninach, gdzie rozwijają się w zakresie wysokości od około 500 do 720 m n.p.m., uwarunkowana jest wapiennym podłożem oraz ciepłym i suchym mikroklimatem. Płaty omawianego zespołu w większości mają charakter naturalny, stanowiąc ogniwo sukcesji muraw kserotermicznych w kierunku lasu. Spotkać je można głównie na południowych stokach Pienin Zachodnich (Mapa zbiorowisk... 2004), w obrębie dużych masywów skalnych, gdzie towarzyszą kserotermicznym murawom i zarastającym piargom.

Skład florystyczny omawianego zbiorowiska w pełni odpowiada charakterystyce fitosocjologicznej ciepłolubnych zarośli ze związku *Berberidion* (Matuszkiewicz 2001, Ellenberg 1988), jednakże zespół wykształcony w Pieninach nie daje się zakwalifiko-

wać do żadnego z wyróżnionych dotychczas w Polsce. Wśród licznych gatunków krzewów stałe lub bardzo częste są gatunki charakterystyczne dla klasy *Rhamno-Prunetea* i rzędu *Prunetalia*: szakłak, tarnina i dereń świdwa. Z charakterystycznych dla związku *Berberidion* z V stopniem stałości i zwykle obficie występuje berberys, rzadsze są *Cotoneaster integerrimus* i *C. niger*. Jako lokalnie charakterystyczne dla zespołu uznano *Berberis vulgaris* i *Rhamnus catharticus*. Istotny jest udział kserotermicznych roślin zielnych charakterystycznych dla klas *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea*. Za gatunek wyróżniający uznano *Bupleurum falcatum* – takson występujący w południowej części Europy a w Polsce osiągający północną granicę zasięgu, odróżniający zarośla pienińskie od należących do tego samego związku zarośla niżu i wyżyn południowej Polski. Z gatunków towarzyszących na podkreślenie zasługuje stały i niekiedy liczny udział *Juniperus communis*; z innych krzewów częstymi składnikami są także *Lonicera xylosteum* i kserotermiczne gatunki róż (por. tab. 2). Jest to zbiorowisko florystycznie bogate – na 100 m² liczba gatunków roślin naczyniowych waha się od 36 do 62, przy średniej 51; ogółem w zdjęciach zanotowano ich 159.



Ryc. 3. Warunki siedliskowe płatów zarośla kserotermicznych *Bupleuro falcati-Berberidetum*, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne. Objaśnienia A – D jak na rycinie 1.

Ryc. 3. Habitat conditions of xerothermic shrub phytocoenoses *Bupleuro falcati-Berberidetum*, in which phytosociological relevés were made. Explanations for A – D as in Fig. 1.

Zarośla zaliczone do zespołu przewiertnia i berberysu zajmują w Parku 4,6 ha (Chećko 2004); rozwijają się na podłożu wapiennym. Glebę stanowi ustabilizowany gruz lub żwir z dużą ilością próchnicy; ma ona charakter rędziny ze znacznym udziałem części szkieletowych. Zdecydowana większość powierzchni zajętej przez omawiane zbiorowisko ma ekspozycję południową lub zbliżoną, rzadko wschodnią. Nachylenie wynosi od 20° do 40°, niekiedy jednak jest znacznie większe i przekracza nawet 50°. Nastłonecznienie względne miejsc zajętych przez ciepłolubne zarośla jest bardzo wysokie – osiąga średnio wartość 124,4%, a większość powierzchni otrzymuje od 120% do ponad 130% światła padającego na powierzchnie poziomą (Chećko 2004). Wymagania siedliskowe zbiorowiska są zgodne z charakterem ekologicznym (Zarzycki 1984) tworzących je gatunków: wykazują one wysokie wymagania co do światła i temperatury. Średni wskaźnik świetlny roślin wynosi 3,93, a wskaźnik termiczny osiąga wartość 3,88. Natomiast niska średnia wartość wskaźnika wilgotności, wynosząca zaledwie 2,69, wskazuje na dużą tolerancję roślin w stosunku do suchości podłoża.

Zespół *Bupleuro falcati-Berberidetum* pod względem składu gatunkowego wykazuje znaczne podobieństwo do kserotermicznych muraw *Origano-Brachypodietum*. Jest to w pełni uzasadnione, gdyż oba te zespoły należą do tego samego dynamicznego

kręgu zbiorowisk i stanowią stadia sukcesyjne bezpośrednio następujące po sobie. Podobieństwo to bardziej szczegółowo zanalizowano na diagramie (ryc. 2). Większość zdjęć fitosocjologicznych charakteryzujących omawiane zarośla tworzy odrębną grupę, wykazującą jednak wyraźne związki florystyczne z kserotermicznymi murawami z podzespołu *O.-B. stachyetosum germanicae*. Jedynie dwa płaty, położone najniżej i przy wschodniej, a więc stosunkowo chłodnej ekspozycji (zdz. 516 i 120 w tab. 2), nawiązują do popastwiskowego wariantu muraw *O.-B. phleetosum* a także do zarastających skarp przydrożnych. Wspólną ich cechą jest liczna grupa gatunków łąkowych. Nie można wykluczyć, że oba te płaty są pochodzenia wtórnego i stanowią stadia zarastania miejsc użytkowanych dawniej jako łąki lub pastwiska.

Natomiast w porównaniu do zbiorowisk naskalnych i napiargowych Pienin ciepłolubne zarośla wykazują wyraźną odrębność, co widoczne jest zwłaszcza na dendrogramie sporządzonym w oparciu o ilościowe występowanie gatunków (por. diagram na rycinie 1 w pracy dotyczącej roślinności naskalnej i napiargowej).

4. Dyskusja

Oba omówione powyżej zespoły, należące – jak już wspomniano – do tego samego dynamicznego kręgu zbiorowisk, wykazują wyraźne podobieństwo florystyczne. Wspólne są im liczne gatunki kserotermiczne, m.in. *Coronilla varia*, *Euphorbia cyparissias*, *Bupleurum falcatum*. Ten ostatni takson, osiągający w południowej Polsce północną granicę zasięgu, w sposób jednoznaczny odróżnia górskie zarośla ze związku *Berberidion* od występujących w Polsce zespołów niżowych i wyżynnych z tego samego związku.

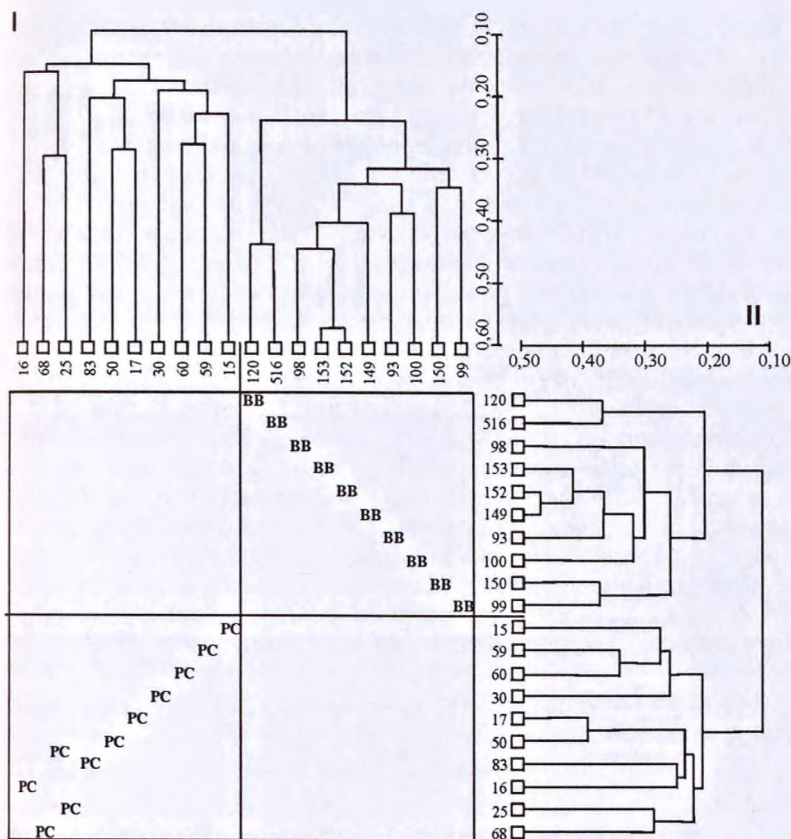
Z kolei w kserotermicznych murawach pojawiają się liczne gatunki krzewów; zwykle pozostają one w warstwie c, ich obecność wskazuje jednak wyraźnie na kierunek naturalnej sukcesji.

Analiza wymagań siedliskowych podzespołów wyróżnionych w obrębie zespołu *Origano-Brachypodietum*, oparta na charakterze ekologicznym poszczególnych gatunków (Zarzycki 1984) wykazała pewne zróżnicowanie. Ze względu jednak na szczupłość danych, ogólnie tylko można stwierdzić, że bardziej kserotermiczny i znoszący uboższe podłoże okazuje się podzespół *O.-B. stachyetosum* w stosunku do podzespołu *O.-B. laserpitietosum* (por. tab. 3).

Tabela 3. Wartości średnie ważniejszych liczb wskaźnikowych (wg Zarzyckiego 1984) w podzespółach wyróżnionych w obrębie muraw kserotermicznych *Origano-Brachypodietum* w Pienińskim Parku Narodowym

Table 3. Table 3. Mean values of indicatory numbers (according to Zarzycki 1984) in the distinguished subassociations of xerothermic grasslands *Origano-Brachypodietum* in the Pieniny National Park

Zbiorowisko Community	Liczba zdjęć Number of relevés	Wskaźnik światlny Light	Wskaźnik termiczny Temperature	Wskaźnik wilgotności Humidity	Wskaźnik trofizmu Trophy
<i>O.-B. stachyetosum</i>	10	4,22 ± 0,14	4,06 ± 0,10	2,53 ± 0,15	3,16 ± 0,12
<i>O.-B. laserpitietosum</i>	10	4,03 ± 0,18	3,76 ± 0,20	2,60 ± 0,13	3,26 ± 0,14



Ryc. 4. Klasyfikacja i diagram rozrzutu zdjęć wykonanych w płatach zarośli kserotermicznych *Bupleuro falcati-Berberidetum* oraz w zbiorowisku *Prunus spinosa - Cornus sanguinea* (wg Chečko i Szajdy 2004). Dendrogramy skonstruowano na podstawie danych: I – jakościowych (0,1), II – ilościowych (stopnie ilościowości Braun-Blanqueta: $r/+$, 1, 2, 3, 4, 5 przeliczono odpowiednio na: 1, 2, 3, 5, 7, 9). Objaśnienie skrótów: BB – *Bupleuro falcati-Berberidetum*, PC – *Prunus spinosa - Cornus sanguinea*.

Fig. 4. Classification and dispersion diagram of phytosociological relevés in phytocoenoses of xerothermic shrubs *Bupleuro falcati-Berberidetum* and in community of *Prunus spinosa - Cornus sanguinea* (according to Chečko and Szajda 2004). Dendrograms were constructed on the basis of: I – qualitative data (0,1), II – quantitative data (Braun-Blanquet's abundance degrees: $r/+$, 1, 2, 3, 4, 5 recalculated as 1, 2, 3, 5, 7, 9, respectively). Explanations for abbreviations: as above.

Na wyższe wymagania termiczne podzespołu czyścowego wskazuje też jego występowanie na mniejszych wysokościach nad poziomem morza i przy większym nasłonecznieniu w stosunku do podzespołu okrzynowego, wykształcającego się także przy wyższych wzniesieniach i w miejscach słabiej nasłonecznionych (por. ryc. 1)

Ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe, rozpowszechnione w Polsce na niżu, w pasie wyżyn południowych i w niektórych partiach pogórzy wciąż jeszcze nie są wystarczająco zbadane. Stosunkowo najlepiej poznane są w Wielkopolsce, gdzie w obrębie związku *Berberidion* wyróżniono *Ligustro-Prunetum*, *Rhamno-Cornetum* oraz zbiorowisko *Rosa dumalis - Rosa rubiginosa* (Brzeg, Wojterska 1996, Matuszkiewicz 2001).

Nie były natomiast dotychczas scharakteryzowane fitosocjologicznie w górach, choć pierwszy ich opis znalazł się już w pracy Pawłowskiego dotyczącej Beskidu Sądeckiego z roku 1925. „Słoneczne zarośla” rosną na stromych, skalistych odcinkach dolin Dunajca i Popradu. Nie wyróżniono kserotermicznych zarośli na mapie roślinności Pienińskiego PN, wykonanej w latach 60. ubiegłego wieku (Grodzińska i in. 1982), natomiast kilka zdjęć fitosocjologicznych niewątpliwie należących do tego zbiorowiska znaleźć można w niepublikowanych materiałach zgromadzonych wówczas jako podstawa do mapy. Wyodrębniono je wtedy jako warianty krzewiaste podzespołów *Origano-Brachypodietum stachyetosum* i *O.-B. laserpitietosum* (Grodzińska, Jasiewicz msc). Płaty z dominującymi dereniem świdwą i tarniną oraz występującymi w domieszce licznymi gatunkami róż opisano ze Skalic Nowotarskich i Spiskich jako *O.-B. stachyetosum germanicae* wariant *Prunus spinosa* (Grodzińska 1975).

Obecnie zgromadzone materiały uzasadniają wyróżnienie w Pieninach kserotermicznych zarośli w randze odrębnego zespołu. Składem florystycznym różnią się one wyraźnie od ciepłolubnych zarośli opisywanych ze słowackiej części Karpat Zachodnich, choć zajmują podobne siedliska (Jurko 1964). Z innych gór Europy Środkowej, zarośla ze związku *Berberidion* znane są z wapiennych części Alp. Opisano stamtąd kilka zespołów, z których największe podobieństwo łączy zespół wykształcający się w Pieninach i *Berberido-Rosetum* Br.-Bl. 1961. W obu tych zespołach istotną rolę odgrywają takie gatunki, jak: *Berberis vulgaris*, *Prunus spinosa* i *Rhamnus catharticus*. Zarośla alpejskie różni natomiast od pienińskich liczna grupa gatunków o południowym charakterze (Braun-Blanquet 1961, Mucina i in. 1993).

Tabela 4. Wartości średnie ważniejszych liczb wskaźnikowych (wg Zarzyckiego 1984) w zaroślach z klasy *Rhamno-Prunetea* w Pienińskim Parku Narodowym

Table 4. Mean values of indicatory numbers (according to Zarzycki 1984) in shrub communities from the class *Rhamno-Prunetea* in the Pieniny National Park

Zbiorowisko Community	Liczba zdjęć Number of relevés	Wskaźnik światłny Light	Wskaźnik termiczny Temperature	Wskaźnik wilgotności Humidity	Wskaźnik trofizmu Trophy
<i>Bupleuro falcati-Berberidetum</i>	10	3,93 ± 0,15	3,88 ± 0,14	2,69 ± 0,11	3,34 ± 0,11
<i>Prunus spinosa – Cornus sanguinea</i> *	25	3,23 ± 0,30	3,53 ± 0,07	3,09 ± 0,17	3,77 ± 0,16

* według Chećko i Szajdy 2004 – according to Chećko and Szajda 2004

Prowadzone ostatnio w Pieninach badania zarośli mezofilnych wykazały występowanie kilku zbiorowisk. Chećko i Szajda (2002, 2004) wyróżnili tu zbiorowiska zaroślowe z rzędu *Fagetalia* z dominacją leszczyny stanowiące stadia regeneracji lasu oraz zbiorowisko *Prunus spinosa – Cornus sanguinea* – umiarkowanie ciepłolubne zarośla typu czyżni. Podobnie jak zarośla przewiertniowo-berberysowe, pienińskie czyżnie zaliczono do klasy *Rhamno-Prunetea*. Porównanie płatów zespołu *Bupleuro falcati-Berberidetum* z pienińskimi czyżniami wykazuje pewne podobieństwo florystyczne i fizjonomiczne. Dokładniejsza analiza ujawnia jednak wyraźne różnice pomiędzy obu tymi zbiorowiskami. Ich odrębność potwierdzają zarówno dendrogramy oparte na składzie florystycznym i na ilościowym udziale poszczególnych taksonów, jak i powstały na ich podstawie diagram (ryc. 4.). Różnice te wynikają z odrębności siedlisk zajmowanych przez oba zbiorowiska oraz z ich genezy: pierwsze z nich występują w miejscach silniej nasłonecznionych (współczynnik względnego nasłonecznienia wynosi odpowiednio 124,4% i 115,1%), a tworzące je gatunki roślin wykazują wyższy wskaźnik świetlny (odpowiednio 3,93 i 3,23) i termiczny (odpowiednio 3,88 i 3,53),

natomiast niższe wymagania w stosunku do wilgotności i trofizmu niż to ma miejsce w płatach czyżni (Tab. 4). Różnice ekologiczne wiążą się również niewątpliwie z genezą obu porównywanych zbiorowisk. Płaty zarośli przewiertniowo-berbersowskich mają w większości charakter naturalny, natomiast płaty czyżni – wtórny.

Podziękowania

Pani prof. Krystynie Grodzińskiej dziękuję za możliwość wykorzystania niepublikowanych materiałów archiwalnych. Pani prof. Elżbiecie Pancer-Kotejowej i dr. Wojciechowi Różańskiemu wyrażam wdzięczność za życzliwą pomoc w obliczeniach i szereg fachowych wskazówek odnoszących się do klasyfikacji numerycznej. Panu prof. dr. hab. Ryszardowi Popkowi dziękuję za oznaczenie lub weryfikację oznaczeń gatunków z rodzaju *Rosa*. Pani mgr Ewie Chečko i panu mgr. Pawłowi Szajdzie dziękuję za udostępnienie danych dotyczących mezofilnych zbiorowisk zaroślowych Pienin.

Piśmiennictwo

- Braun-Blanquet J. 1961. Die inneralpine Trockenvegetation. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, ss. VIII+273.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer Verl., Wien, ss. XIV + 865.
- Brzeg A., Wojterska M. 1996. Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Wielkopolski wraz z oceną stopnia ich zagrożenia – Systematic survey of plant communities of Wielkopolska, with evaluation of their vulnerability. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach. Ser. B* 45: 7-40.
- 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.
- Chečko E., Szajda P. 2002. Charakterystyka mezofilnych zbiorowisk zaroślowych Pienińskiego Parku Narodowego. Praca magisterska wykonana w Katedrze Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody Akademii Rolniczej w Krakowie, rkps.
- Chečko E., Szajda P. 2004. Mezofilne zbiorowiska zaroślowe Pienińskiego Parku Narodowego – Mesophilous shrub communities of the Pieniny National Park. *Studia Naturae* 49: 153-194.
- Ellenberg H. 1988. Vegetation ecology of Central Europe. Cambridge University Press, Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.
- Grodzińska K. 1970. Zbiorowiska kserotermiczne Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skałkowy) – Xerothermic communities in the Nowotarskie and Spiskie Klippen (Pieniny Klippen-belt). *Fragm. Flor. Geobot.* 16(3): 401-432.
- Grodzińska K. 1975. Flora i roślinność Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skałkowy) – Flora and vegetation of the Nowotarskie and Spiskie Klippen-belt. *Fragm. Flor. Geobot.* 21(2): 149-246.
- Grodzińska K. 1982. Naskalne zbiorowiska roślinne. W: K. Zarzycki (red.). *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. *Studia Naturae*, ser. B 30: 329-336.
- Grodzińska K., Jasiewicz A. Murawy kserotermiczne Pienin, rkps.
- Grodzińska K., Jasiewicz A., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1982. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. 1965-1968. W: K. Zarzycki (red.). *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. *Studia Naturae*, ser. B 30.
- Jurko A. 1964. Feldheckengesellschaften und Uferweidengebüsche des Westkarpatengebietes. *Biologické Práce SAV* 10, 6: 3-102.
- Kaźmierczakowa R., Perzanowska J. 2001. Notatki florystyczne z Pienin – Floristic notes from the Pieniny Mts. (Western Carpathians). *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 8: 3-9.
- 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 W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, ss. 537.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego – Vegetation map of the Ojców National Park. *Ochr. Przyr.* 29: 17-87.
- Mucina L., Grabherr G., Wallnöfer S. 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena - Stuttgart - New York.

- Pawłowski B. 1925. Geobotaniczne stosunki Sądeczyzny. Prace Monogr. Kom. Fizjogr. PAU 1: 1-342.
- Popek R., Szelaż Z. 1993. Róże Pienin – Roses of the Pieniny Mts. *Fragm. Flor. Geobot.* 38(1): 227-235.
- Struška V. 1954. Metody bioklimatických průzkumu. W: Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a puzoznalství. ČSAV, Praha, ss. 259-267.
- Zarzycki K. 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych, Inst. Bot. PAN, Kraków, rkps.

Summary

Xerothermic grassland and shrub communities play an important role in the biocenotic and landscape diversity of the Pieniny Mountains. The former, representing the *Origano-Brachypodietum* association, were described in the literature (Grodzińska 1970, 1975, 1982). The *O.-B. laserpitietosum* subassociation is limited to the Central Pieniny and *O.-B. stachyetosum germanicae* occur in the Western Pieniny (Grodzińska 1970). In addition to these subassociations of natural character, the regeneration stages of dry pastures occurring formerly in the Pieniny Mountains were also assigned to the *Origano-Brachypodietum* association. These stages were distinguished as the *O.-B. phleetosum* subassociation of secondary character, including an interesting variant with *Bromus erectus* (Tab. 1). To the internal differentiation of the association, testify different habitat requirements of species that build it (Tab. 2). These communities are characterized by high diversity, as shown by the number of vascular plant taxa noted in one relevé, amounting to 58 in 100 m². Altogether 259 vascular plant species were listed in the phytosociological table. This community is also particularly valuable because of the presence of many rare taxa, e.g. endemic *Artemisia absinthium* var. *calcigena* and *Erysimum pieninicum*.

Patches of the association occur in the whole altitudinal range from the level of the Dunajec River to the highest peaks. They are confined to limestone. One may often find them at the foot of rocky walls on coarse debris of stabilized scree character or on rock ledges with at least a thin layer of humus. Soil is of the type of limestone „rendzina”, shallow and strongly skeletal. These grasslands grow mostly on south-facing slopes, strongly inclined, usually from 30° to 40°, maximally more than 50°. Relative insolation of these places is very high (Struška 1954); they receive from 120% to over 130% of solar radiation on horizontal surface (Chečko 2004).

On the enclosed map 48 patches of *Origano-Brachypodietum*, with a total area of over 15 ha, were marked.

Relation of *Origano-Brachypodietum* to other plant communities developing on rock and scree is illustrated in diagram 1 in the former paper. In terms of floristic composition xerothermic grasslands are closest to the community of *Calamagrostis varia*. The internal differentiation of the association and its relation to thermophilous brushwood from the *Berberidion* alliance, which is a natural successional stage in the process of overgrowing of grasslands, is shown in a diagram (Fig. 2).

Because of its specific, recurrent floristic composition, individual habitat requirements and characteristic physiognomy of the community, resulting from the dominance or considerable proportion of shrubs, xerothermic brushwood of the Pieniny Mountains was distinguished as the association of *Bupleuro falcati-Berberidietum vulgaris* with *Bupleurum falcatum* as its characteristic species. Of the characteristic species of the *Berberidion* alliance, *Berberis vulgaris* occurs with degree of constancy V and usually abundantly; *Cotoneaster integerrimus* and *C. niger* are rarer. Of numerous shrub species, to constant or very frequent belong characteristic species of the class *Rhamno-Prunetea* and order *Prunetalia*: *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* and *Rhamnus catharticus*. These shrubs cover 4.6 ha in the Park; they develop at an altitude of 500-720 m a.s.l., on limestone substratum. Soil is formed by stabilized debris or gravel with a large amount of humus; it has a character of rendzina with a large share of skeletal parts. Patches of this community occur in places with southern or similar aspects, rarely eastern. Inclination varies from 20° to 40°, but in some places it is much greater, exceeding even 50°. Relative insolation of thermophilous shrubs is very high, reaching 124.4%; most of the area receives from 120% to over 130% of solar radiation on horizontal surface (Chečko 2004). It is a very rich community; a number of vascular plant species varies from 36 to 62 per 100 m² (51 on average); altogether 159 species were noted.

Relation of thermophilous shrubs to grasslands is illustrated in Fig. 1, while Fig. 2 shows their separate character as compared to the secondary brushwood community of *Prunus spinosa* – *Cornus sanguinea* (Chečko, Szajda 2004). Both communities differ also in ecological requirements of species which build their floristic composition (Tab. 4).