

Prądnik. Prace Muz. Szafera	27	51–72	2017
-----------------------------	----	-------	------

MARIA JANICKA

ul. Cechowa 47a, 30-614 Kraków
e-mail: mania.janicka@gmail.com

**CHARAKTERYSTYKA CIEPŁOLUBNYCH ŁĄK Z PODZESPOŁU
ARRHENATHERETUM ELATIORIS ALCHEMILLETOSUM
(OJCOWSKI PARK NARODOWY)**

**Characterization of termophilous meadows of subassociation
Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum (Ojców National Park)**

Abstract. During studies conducted in 2009–2014 and 2017 termophilous meadows from subassociation *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* were found. They occur at lower parts of sunny slopes influenced by temperature inversion. The main feature of this community is co-occurrence of mountainous *Alchemilla* species, termophilous and hygrophilous plants as well as high cover of bryophytes.

Key words: termophilous plants, mountainous *Alchemilla* species, temperature inversion, deep Jurassic valleys, Kraków Upland

WSTĘP

Cechą rozpoznawczą krajobrazu Wyżyny Krakowskiej jest mozaikowe rozmieszczenie płatów roślinności i sąsiedowanie ze sobą zespołów roślinnych o bardzo odmiennych wymaganiach siedliskowych (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). Rozmieszczenie roślin górskich i kserotermicznych oraz ich zbiorowisk jest na tym terenie ściśle zależne od mikroklimatu (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963; Michalik 1979, 1983). Jednocześnie istotny wpływ na jego kształtowanie ma właśnie roślinność.

Współcześnie najszerzej rozprzestrzenionym zespołem łąkowym w Ojcowskim Parku Narodowym (OPN) jest świeża łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris* (Janicka 2016a) – jej fitocenozy zajmują ponad 60 ha (Janicka 2013 a). Z kolei najczęstszym podzespołem łąki świeżej jest *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum*, który został po raz pierwszy opisany z OPN z dolin potoków przez Medwecką-Kornaś i Kornasia (1963). Typowa postać podzespołu cechowała się wybitnym bogactwem florystycznym (średnio 57 gatunków w zdjęciach) oraz obecnością szeregu gatunków charakterystycznych dla górskiego zespołu *Gladiolo-Agrostietum* (*Agrostis capillaris*, *Alchemilla crinita*, *A. gracilis*, *A. walsii*, *Stellaria graminea* i inne), które nadawały jej cechy łąki podgórskiej. Łąki reprezentujące omawiany

podzespół charakteryzują się obecnie stosunkowo dużym bogactwem florystycznym, choć odbiegającym znacznie od stanu z lat 50. XX w. (Janicka 2012, 2016 a; por. Kornaś, Dubiel 1990, 1991a, b). Występują one w wielu różnych postaciach w zależności od pochodzenia i historii użytkowania, a także regionu mikroklimatycznego. *Arrhenatheretum elatioris* w podgórskiej postaci występuje również poza granicami Polski na górskich obszarach Niemiec (Reif, Weiskopf 1988; Dierschke 1997; Waesch 2007; Matuszkiewicz 2008), Austrii (Kurz 2010) i Słowacji (Hegedúšová Vantarová, Škodová 2014).

Na terenie OPN i okolic widoczny jest wpływ działalności człowieka na szatę roślinną, który przejawia się w dwojaki sposób. Po pierwsze, ingerencja w środowisko naturalne prowadząca do powstania krajobrazu kulturowego powoduje zwiększenie bogactwa gatunkowego tego obszaru. Z drugiej strony, niekontrolowana gospodarka skutkuje niszczeniem roślin i ich siedlisk a tym samym ubożeniem szaty roślinnej (Biderman 1990; Michalik 1974, 1993 a, b; Poschlod i in. 2005). Działalność człowieka prowadzi również do wytworzenia się nowych zbiorowisk roślinnych, nie spotykanych wcześniej w przyrodzie.

Nowym zbiorowiskiem w OPN jest ciepłolubna postać łąki przywrotnikowej *Arrhenatheretu elatioris alchemilletosum*, która wytworzyła się na zboczach o ekspozycji południowej w strefie inwersji termicznych. Niniejsza praca ma na celu jej charakterystykę i porównanie z podobnymi zbiorowiskami występującymi na obszarach górskich Europy Środkowej.

TEREN BADAŃ

Obszar Ojcowskiego Parku Narodowego charakteryzuje się wybitnym zróżnicowaniem rzeźby terenu. Jest ona ściśle związana z budową geologiczną, powstała zaś w wyniku różnorodnych procesów, jakim od końca kredy była poddawana Wyżyna Krakowska (Gradziński, Gradziński 1994). Głównym elementem krajobrazu są głębokie i stosunkowo wąskie doliny, często o charakterze przełomowym i zazwyczaj przebiegu N-S. Posiadają one płaskie dna i strome zbocza, na których wznoszą się liczne skałki zbudowane głównie z wapieni skalistych, cechujące się wybitnym zróżnicowaniem wystawy względem stron świata.

Na obszarze Parku zauważalne jest zróżnicowanie termiczne, które wiąże się ze znaczną deniwelacją terenu wynoszącą około 100 m i urozmaiconą rzeźbą (Klein 1974; Brzeźniak, Partyka 2008). Częste jest tu zjawisko inwersji temperatur, a w miarę obniżania ku dnom dolin następuje zaostrzenie klimatu i wzrost kontrastów termicznych. Niedosyty wilgotności są niskie, zbliżone do warunków górskich. Zróżnicowanie warunków klimatycznych OPN obrazują wyróżnione przez Kleina (1974) cztery regiony mezoklimatyczne i 20 wyraźnie odrębnych regionów mikroklimatycznych.

Na terenie OPN występują różne typy gleb (Greszta, Bitka 1977; Zalewa 2008). W dnach dolin przeważają gleby brunatne właściwe i gleby brunatne wylugowane. Rzadziej można tu spotkać mady brunatne i gleby opadowo-glejowe. Na zboczach i wierzchołkach najszerszej rozpowszechnione są gleby płowe właściwe i gleby brunatne wylugowane. Rędziny brunatne występują w niektórych partiach zboczy i na wierzchołkach w sąsiedztwie wychodni wapiennych. Płaty *Arrhenatheretum elatioris* spotyka się głównie na glebach brunatnych.

METODY

W latach 2011–14 i 2017, w czasie badań roślinności łąkowej w OPN i okolic, wykonano 400 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta (1964). W niniejszej pracy przedstawiono 19 zdjęć, które reprezentują ciepłolubną postać *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum*. Jako materiał porównawczy wykorzystano następujące dane: 13 zdjęć autorstwa Krystyny Grodzińskiej (Grodzińska 1975), 19 zdjęć autorstwa Jana Kornasia i Anny Medweckiej-Kornaś (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967), 10 zdjęć autorstwa Macieja Kozaka (2007), 13 zdjęć z pracy Petera Kurza (2010), dane z tabeli syntetycznej (Hegedúsová Vantarová, Škodová 2014), 26 zdjęć autorstwa Marii Janickiej (Janicka 2010, 2013 b, 2016 a) oraz 29 niepublikowanych zdjęć Anny Medweckiej-Kornaś i Jana Kornasia pochodzących z prywatnych zbiorów Anny Medweckiej-Kornaś.

Dane zanalizowano za pomocą hierarchicznej klasyfikacji numerycznej i klasyczną metodą porównawczą (Pawłowski 1977). Zostały one sklasyfikowane dwukrotnie: na podstawie obecności taksonów (gatunków i podgatunków) (skala binarna 0, 1) oraz w oparciu o ich ilościowość; za + przyjęto 0,5. Niepodobieństwo między zdjęciami obliczono stosując współczynnik Jaccarda (dane jakościowe) i jego ilościowy odpowiednik – współczynnik Rużički. Klasyfikację wykonano przy użyciu hierarchicznej metody skupiającej – ważonej pary grup z użyciem średnich arytmetycznych (WPGMA). Wszystkie obliczenia numeryczne wykonano za pomocą pakietu SYN-TAX 2000 (Podani 2001).

Przy opisie historii użytkowania skorzystano z map zawartych w pracy Michalika (1974), mapy roślinności OPN (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963), rękopisu mapy roślinności den dolin z końca lat 80. XX w. autorstwa Eugeniusza Dubiela (npbl) oraz informacji ustnych pracowników parku i właścicieli łąk.

WYNIKI

Charakterystyka zbiorowiska

Interesującym typem przywrotnikowej łąki świeżej *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* jest jej ciepłolubna postać z *Clinopodium vulgare* (tab. 1, por. Janicka 2016a, b). Fitocenozy omawianej postaci występują w OPN w środkowych i dolnych częściach zboczy, o najczęściej południowo-zachodniej i północno-wschodniej ekspozycji, oraz u podnóża zboczy, w miejscach o ciepłym i umiarkowanie wilgotnym mikroklimacie, w strefie inwersji termicznej, a także – rzadko – w miejscach zastoisk mrozowych w obrębie cieplejszych fragmentów zboczy. Większość fitocenoz ciepłolubnych łąk powstała w okresie ostatnich 30 lat w miejscu pól uprawnych.

Płaty na terenie parku są obecnie regularnie koszone w ramach zabiegów ochrony czynnej. Charakteryzują się dużym bogactwem florystycznym i są obecnie najbogatszymi w gatunki płatami łąk w OPN (maksymalnie 66, średnio 48 taksonów w zdjęciach) (tab. 1). Występują w nich gatunki łąk świeżych, muraw kserotermicznych (m. in. *Clinopodium vulgare*, *Brachypodium pinnatum*, *Sanguisorba minor* i *Veronica teucrium*), siedlisk wilgotnych (*Lysimachia nummularia*, *Galium uliginosum*, *Geranium palustre*, *Lychnis flos-cuculi* i *Juncus* sp.) oraz górskie gatunki z rodzaju *Alchemilla* (*Alchemilla subcrenata*, *A. glabra* i *A. acutiloba*). *Clinopodium vulgare* wyróżnia postać ciepłolubną na tle innych postaci *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* na tym terenie (Janicka 2016a). Cha-

rakterystycznym rysem ojcowskich łąk jest również związany z wilgotnym mikroklimatem obfity udział mszaków, m. in. *Brachythecium rutabulum*, *Plagiomnium affine* i *Thuidium philibertii*, które występują często z pokryciem powyżej 50% (tab. 1).

Fitocenozy reprezentujące omawianą postać cechują się dużym zróżnicowaniem ze względu na historię użytkowania i położenie. Tak na przykład płaty łąk reprezentujące ciepłolubną postać z *Clinopodium vulgare*, występujące w otulinie parku w rejonie Woli Kalinowskiej cechują się większym udziałem roślin ciepłolubnych niż płaty znajdujące się w innych miejscach (postać w miejscach niekoszonych; tab. 1). Obecnie nie są one użytkowane, co skutkuje utratą podgórskiego charakteru. Przejawia się to w prawie zupełnym braku przedstawicieli rodzaju *Alchemilla* oraz nieobecności *Lysimachia nummularia*. W tych miejscach obserwuje się również wkraczanie siewek drzew i krzewów, rozrastanie się istniejących już kęp (*Rosa* sp. div. i innych) oraz rozprzestrzenianie się *Solidago canadensis*. Łąki te cechują się jednak nadal dużym bogactwem gatunkowym. W najbogatszych florystycznie (maksymalnie 59, średnio 47 taksonów w zdjęciach) płatach ciepłolubnych łąk u podnóża Małesowej Skały zanotowano rzadkie gatunki, takie jak: *Pulmonaria mollis*, *Gentianella ciliata* i *Gagea pratensis* (Janicka 2010).

Zagrożenia roślinności łąkowej

Poza brakiem prawidłowego użytkowania, który skutkuje zmniejszaniem udziału gatunków wyróżniających podzespół, zarastaniem przez krzewy i podrost drzew oraz wkraczaniem roślin inwazyjnych, głównym zagrożeniem dla ciepłolubnych łąk przywrotnikowych w OPN jest ocienianie przez rozrastające się drzewa. Problem ten istnieje w wielu miejscach w parku, jednak wyjątkowo nasilony jest w wąskiej Dolinie Saspowskiej. Jednym z przykładów są łąki na prawym brzegu Saspówki, rozpościerające się na północny zachód od Źródła Ruskiego. W miejscu tym, użytkowanym w latach 50. XX w. jako pole uprawne, w latach 80. zanotowano nietypowe płaty zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia* (Dubiel npbl.). W kolejnych dekadach łąki te były tradycyjnie użytkowane, tzn. regularnie koszone (siano suszono i zbierano) i umiarkowanie wypasane. W 2011 r. płaty reprezentowały bogatą florystycznie ciepłolubną postać *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* (skład florystyczny płatu z 2011 r. przedstawia zdjęcie numer 86 w tabeli 1). Na przestrzeni kolejnych 6 lat zaobserwowano znaczne zubożenie składu gatunkowego fitocenozy, które nastąpiło mimo regularnego użytkowania łąk przez właściciela w miejscach najwyższych, czyli najbardziej narażonych na ocienienie (inf. ustna J. Głanowski). Obecnie dominują w nich trawy oraz *Ranunculus repens*.

DYSKUSJA

Łąki o charakterze termofilnym, występujące w strefie inwersji temperatur nie były wcześniej obserwowane i badane, gdyż powstały stosunkowo niedawno w miejscu pól uprawnych. Występują one często w kontakcie z murawami kserotermicznymi z zespołu *Origano-Brachypodietum* i cechują się dużym udziałem gatunków murawowych, dlatego mogły by być uważane za zbiorowisko pośrednie między zespołami *Origano-Brachypodietum* i *Arrhenatheretum elatioris*. Analiza florystyczna i porównanie metodami numerycznymi zdjęć fitosocjologicznych muraw kserotermicznych z OPN i omawianych łąk wykazały jednak, że łąki te są zupełnie odmienne od muraw z zespołu *Origano-Brachypodietum* (ryc. 1, tab. 2).

Tabela 1. *Arrhenatherum elatioris alchemilletosum*: (a) postać z *Clinopodium vulgare* w miejscach koszonych, (b) postać z *Clinopodium vulgare* w miejscach niekoszonych

Table 1. *Arrhenatherum elatioris alchemilletosum*: (a) mown form with *Clinopodium vulgare*, (b) unmown form with *Clinopodium vulgare*

	b																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
Numer zdjęcia w tabeli (Table number of relevé)	77	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Numer zdjęcia w terenie (Field number of relevé)	207	211	67	28	30	86	3	4	101	53	60	61	26	27	27	57	58	100	100	
Data (Date)	08.06.2012	06.06.2014	06.06.2014	30.05.2012	17.05.2012	17.05.2012	17.05.2012	16.06.2012	12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011	09.07.2013	02.06.2017	05.06.2017	05.06.2017	28.07.2009	17.09.2009	29.05.2012	29.05.2012	14.06.2013
Lokalizacja (Localization)	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Dolina Kobylańska	Dolina Kobylańska	Dolina Kobylańska	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN	Ojcowski PN
Powierzchnia zdjęcia [m ²] (Area of relevé [m ²])	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	25	25	100	100	100
Ekspozycja (Exposure)	.	EES	SW	NW	NEE	NEE	S	NEE	SE	SE	SE	NW	NE	NE	NE	SSW	SW	.	SSW	S
Nachylenie [°] (Inclination [°])	0	5	10	2	5	1	15	10	0.5	0.5	0.5	5	11	21	21	5	0.5	0	<1	15
Pokrycie krzewów [%] (Cover of shrubs [%])	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.5	2	0	0
Pokrycie roślin zielnych [%] (Herbaceous plants cover [%])	100	75	100	90	85	90	80	85	90	90	90	100	100	75	75	95	90	70	60	100
Pokrycie mszaków i grzybów [%] (Bryophyte and fungi cover [%])	1	80	5	80	5	5	10	20	1	0.5	5	5	30	5	70	70	40	10	60	5
Średnia wysokość roślin zielnych [cm] (Average height of herbaceous plants [cm])	70	59	52	48	37	44	35	66	.	.	.	73	.	.	.	.	72	46	38	61
Maksymalna wysokość roślin zielnych [cm] (Maximum height of herbaceous plants [cm])	150	160	139	98	58	76	70	130	.	.	.	138	.	.	.	140	97	100	100	154

Minimalna wysokość roślin zielnych [cm] (Minimum height of herbaceous plants [cm])	Liczba taksonów w zdjęciu (Number of taxa in relevé)																						
	15	0,5	1	15	16	16	10	14	.	20	.	20	49	49	66	50	40	32	55	48	59		
Ch. Arrhenatherum elatioris																							
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1,2	4,4	3,3	1,2	.	.	+2	2,2	+2	.	+2	1,1	2,1	1,1	1,1	1,1	3,2	1,3	3,3	1,2	3,3	1,2	3,3
<i>Geranium pratense</i>	2,3	1,3	3,3	+2	2,3	2,2	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D. Arrhenstheretum elatioris																							
alchemilletosum																							
<i>Alchemilla glabra</i>	+	.	.	+2	1,3	1,2	2,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	1,2	2,2	.	.	1,2	+	+2	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	1,1	.	.	+	+	+	.	.	.	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla</i> sp. (x)	.	.	.	.	.	.	1,2	+2	2,2	2,2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	.	+	.	.	+	+3	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	+2	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla subcrenata</i>	.	.	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla subcrenata</i> cf.	2,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla acutiloba</i>	.	.	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla acutiloba</i> cf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla crinita</i>	.	.	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Arrhenatherion																							
<i>Galium album</i>	.	+2	2,2	+2	+	+	+	.	.	.	.	+2	+	+	.	.	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	2,3	2,3
<i>Knautia arvensis</i>	.	+	+	+	1,2	+	+2	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Crepis biennis</i>	.	1,2	+	+	+2	+	.	+	.	.	.	1,1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1,1	1,1
<i>Campanula patula</i>	.	+2	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1,2	2,2

Taksony sporadyczne do tabeli 1 (sporadic taxa): Rośliny naczyniowe (Vascular plants): *Alchemilla micans* (4: 2.3), *A. sp.* (x) (15: +), *A. walslii* (f. typ.) (6: 1.3), *Alliaria petiolata* (1: +), *Alnus sp.* (18: +), *Anthriscus sylvestris* (3: 1.3, 16: +, 17: +), *Apiaceae* indet. (6: +.3), *Arenaria serpyllifolia* (2: +.2), *Arum alpinum* (1: +), *Asarum europaeum* (1: +), *Astragalus glycyphyllos* (1: +.3), *Avenula pubescens* (3: +.2), *Bellis perennis* (4: 1.2), *Betula pendula* (18: +, 19: +), *Brassicaceae* indet. (2: +.2), *Calamagrostis epigejos* (2: +.2p, 9: +.2), *Campanula rapunculoides* (4: +), *C. trachelium* (18: +), *Carduus acanthoides* (12: +), *C. crispus* (1: +), *Carex hirta* (3: +.2, 11: +.2), *C. pallescens* (4: +, 18: 2.2, 19: +.2), *C. panicea* (4: +.2), *C. sp.* (2: +.2, 3: +.2, 5: +, 9: +.2), *C. spicata* (1: 3.3, 11: +.2, 18: +), *C. sylvatica* (4: +.2), *Centaurea jacea* (3: +.2, 5: +.2), *Centaureum erythraea* (15: +), *Cerastium arvense* (3: +), *Chamaecytisus supinus* (17: 1.3), *Cirsium sp.* (2: +), *Cornus sanguinea* (10: +, 12: +, 11 (b): +), *Corylus avellana* (4: +, 19 (b): +), *Crataegus monogyna* (12: +, 9 (b): +, 11 (b): +), *C. sp.* (13: +), *Dactylorhiza majalis* cf. (18: r, 19: r), *Dianthus sp.* (6: +), *Elymus repens* (3: +.2, 7: +, 16: 1.1), *Equisetum pratense* (4: +), *Erigeron acris* (18: +), *E. annuus* (1: +, 11: +), *Euphorbia esula* (18: +.2), *Fagus sylvatica* (5: +), *Fraxinus excelsior* b (16: +), *Galeopsis sp.* (14: +), *Galium aparine* (1: +.2, 17: +), *G. uliginosum* (1: +), *Genista tinctoria* (17: 1.2), *Gentianella ciliata* (16: 1.2), *Geranium sp.* (19: +), *Glechoma hederacea* (1: +, 3: +), *Hieracium pilosella* (18: 1.2), *H. piloselloides* (18: +), *H. umbellatum* (18: +.2), *Holcus lanatus* (4: +.2, 8: +.2, 19: 2.2), *H. mollis* (15: +.2, 16: 1.1), *Hypericum perforatum* (9: +, 10: +), *Hypochaeris radicata* (18: +), *Juncus sp.* (8: +.2), *Lamium album* (17: +), *L. maculatum* (1: +), *Leontodon autumnalis* (7: +.2), *Leontodon sp.* (x) (19: +), *Linum catharticum* (19: +), *Luzula pilosa* (4: +.2), *Lolium multiflorum* (11: +), *Luzula multiflora* (17: +), *L. sylvatica* (18: 1.1, 19: +), *Medicago falcata* (18: +), *Melampyrum nemorosum* (19: +), *Mentha arvensis* (7: +, 15: +), *Myosotis arvensis* (2: +.2, 8: +), *M. sylvatica* (17: +), *Oxalis acetosella* (8: +), *Phleum phleoides* (17: +), *Picea abies* (18: +), *Picris hieracioides* (16: +), *Pimpinella major* (16: +, 18: +, 19: +), *Pinus sylvestris* (11 (b): +, 12: +), *Planta* indet. (2: +p, 3: +, 5: +, 6: +, 19: +, 17: +.2), *Poa annua* (1: +), *Poa sp.* (3: +, 14: 1.2), *Poaceae* indet. (2: +.2p, 15: +.2), *Populus tremula* (6: +, 19: +), *Potentilla anserina* (4: +, 7: +), *P. arenaria* (17: 1.2, 18: +), *P. heptaphylla* (2: +.2), *Primula veris* (18: +), *Prunus spinosa* b (9: +, 11: +), *Pulmonaria mollis* (17: +.2), *P. obscura* (1: +), *Pyrus communis* (11 (b): +, 12: +, 13: +), *Rhamnus catharticus* b (17: +), *Rorippa sylvestris* (17: +), *Rosa canina* b (15: +), *R. sp.* (18: +), *Rubus idaeus* (1: +), *Rumex acetosella* (17: +), *R. obtusifolius* (6: +, 8: +.2), *Salix caprea* cf. (19: +), *S. sp.* (18: +), *Sedum maximum* (2: +.2, 8: 1.1), *Solidago canadensis* (14: +.2, 15: +.2), *S. serotina* (18: +.2), *Sorbus aucuparia* (18: +), *Stellaria holostea* (1: +, 8: +), *Tanacetum vulgare* (2: +.3), *Tilia sp.* (18: +, 19: +), *Trifolium alpestre* (3: +.2, 19: +.2), *T. campestre* (9: +, 10: 1.2), *Tussilago farfara* (4: +.2, 8: +.2), *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum* (13: +), *V. sp.* (19: +), *Veronica officinalis* (19: +), *V. teucrium* (8: +), *Vicia angustifolia* (19: 1.1), *V. hirsuta* (1: +.2, 10: +), *V. sp.* (17: +, 18: +), *Vincetoxicum hirsutinaria* (16: +), *Viola collina* (1: +), *V. sp.* (5: +, 7: +.2, 18: +). **Mszaki i grzyby (Bryophytes and fungi):** *Agrocybe sp.* (2: +), *Amblystegium serpens* (1: +), *Brachythecium albicans* (2: 1.3), *Bryum caespiticium* (2: +.2), *B. klinggraeffi* (3: +.2), *B. rubens* (14: +.2), *Bryophyta* indet. (15: 4.2, 16: 3.2, 19: +.2), *Cirriphyllum piliferum* (4: 2.2), *Fissidens taxifolius* (2: +.2), *Fungi* indet. (2: +), *Hygrocybe nigrescens* (2: +), *Lophocolea bidentata* (17: +), *Oxyrrhynchium hians* (17: 1.2), *Plagiomnium elatum* (7: +), *P. rostratum* (6: +, 17: 2.2), *P. sp.* (5: +, 17: +.2, 19: +.2), *Rhytidiadelphus squarrosus* (4: 1.2), *Tortula acaulon* (3: +.2), *Weissia longifolia* (3: +.2).

Współrzędne geograficzne zdjęć fitosocjologicznych z tabeli 1:

1 (77): 50°12'41,8"N 19°49'53,1"E	11 (101): 50°13'3,2"N 19°48'3,8"E
2 (207): 50°11'27,5"N 19°49'51,6"E	12 (53): 50°13'26,0"N 19°49'47,1"E
3 (211): 50°11'13,4"N 19°20'11,5"E	13 (60): 50°12'46,7"N 19°48'10,4"E
4 (67): 50°14'59,4"N 19°48'44,8"E	14 (61): 50°12'45,6"N 19°48'10,9"E
5 (28): 50°13'4,5"N 19°48'3,5"E	15 (26): 50°13'12,2"N 19°49'8,1"E
6 (29): 50°13'5,3"N 19°48'3,5"E	16 (27): 50°13'12,1"N 19°49'7,9"E
7 (30): 50°13'3,4"N 19°48'2,0"E	17 (57): 50°13'11,4"N 19°49'8,7"E
8 (86): 50°12'52,4"N 19°48'10,5"E	18 (58): 50°13'12,8"N 19°49'14,1"E
9 (3): brak	19 (100): 50°13'8,7"N 19°47'33,2"E
10 (4): brak	

Tabela 2. Skrócona tabela syntetyczna: (1) postać ciepłolubna *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* z OPN: Janicka (2016a), (2) *Gladiolo-Agrostietum anthyllidetosum* z Gorców: Kornaś, Medwecka-Kornaś (1967), (3) *Arrhenatheretum elatioris* ze Skalic: Grodzińska (1975), (4) *Anthyllido-Trifolietum montani* ze Skalic: Grodzińska (1975), (5) *Arrhenatheretum elatioris* z Gorców: Kozak (2007), (6) *Origano-Brachypodietum* z otuliny OPN: Janicka (2010), (7) *Origano-Brachypodietum vincetoxicetosum* z OPN: dane niepublikowane (autorzy: Anna Medwecka-Kornaś i Jan Kornaś), (8) *Origano-Brachypodietum agrimonietosum* z OPN: dane niepublikowane (autorzy: Anna Medwecka-Kornaś i Jan Kornaś), (9) postać zubożona *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* w Dolinie Saspowskiej w miejscu starych łąk: Janicka (2016 a), (10) postać zubożona *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* w Dolinie Saspowskiej w miejscu pól uprawnych: Janicka (2016 a), (11) *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* ze Słowacji: Hegedűsová Vantarová, Škodová (2014), (12) *Alchemillo-Arrhenatheretum* ze Słowacji: Hegedűsová Vantarová, Škodová (2014), (13) *Alchemillo-Arrhenatheretum* wariant z *Veronica officinalis* i *Campanula rotundifolia* z górnej Austrii: Kurz (2010)

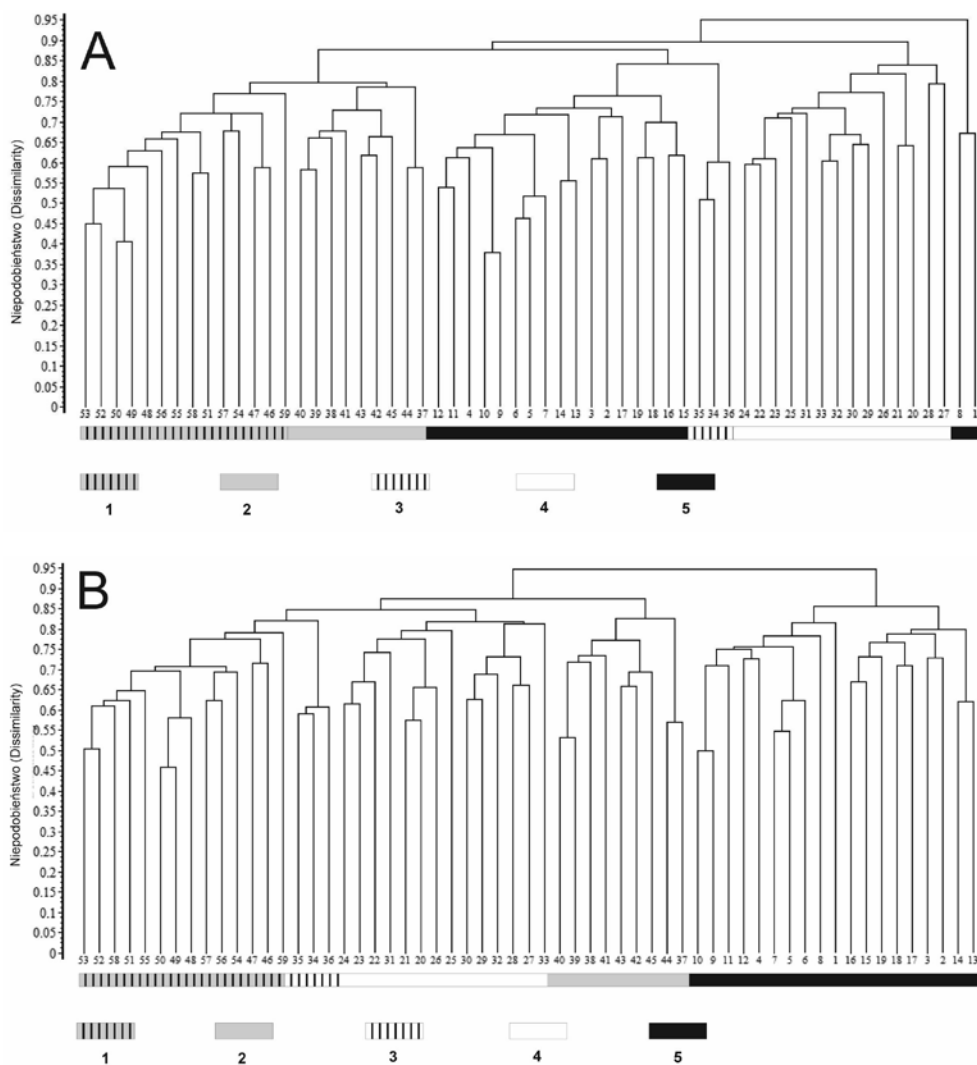
Table 2. Synthetic table: (1) thermophilous form of *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* from ONP: Janicka (2016 a), (2) *Gladiolo-Agrostietum anthyllidetosum* from Gorce Mts.: Kornaś, Medwecka-Kornaś (1967), (3) *Arrhenatheretum elatioris* from Skalice: Grodzińska (1975), (4) *Anthyllido-Trifolietum montani* from Skalice: Grodzińska (1975), (5) *Arrhenatheretum elatioris* from Gorce Mts.: Kozak (2007), (6) *Origano-Brachypodietum* from the buffer zone of the ONP: Janicka (2010), (7) *Origano-Brachypodietum vincetoxicetosum* from the ONP: unpublished data (authors: Anna Medwecka-Kornaś and Jan Kornaś), (8) *Origano-Brachypodietum agrimonietosum* from the ONP: unpublished data (authors: Anna Medwecka-Kornaś and Jan Kornaś), (9) *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* from Saspowska Valley (form on old meadows): Janicka (2016 a), (10) *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* from Saspowska Valley (form on fields): Janicka (2016 a), (11) *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* from Slovakia: Hegedűsová Vantarová, Škodová (2014), (12) *Alchemillo-Arrhenatheretum* from Slovakia: Hegedűsová Vantarová, Škodová (2014), (13) *Alchemillo-Arrhenatheretum* variant with *Veronica officinalis* and *Campanula rotundifolia* from Upper Austria: Kurz (2010)

Numer grupy zdjęć (Number of relevés group)	4	3	2	12	11	13	5	10	9	1	8	7	6
Liczba zdjęć fitosocjologicznych (Number of relevés)	10	3	19	132	90	5	10	10	5	19	15	14	11
Ch. Arrhenatheretum elatioris													
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	2	.	V	V	IV	V	V	V	V	.	.	.
<i>Geranium pratense</i>	.	1	.	I	.	.	.	II	II	III	.	.	.
D. Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum													
<i>Alchemilla</i> sp. div.	II	3	IV	V	III	V	I	V	V	IV	.	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	I	3	.	V	V	III	V	I	IV	II	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	.	2	II	I	I	I	.	.	V	I	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	I	I	.	.	II	V	II	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	V	II	.	.	.
Ch. Molinio-Arrhenatheretea													
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	II	I	II
<i>Knautia arvensis</i>	IV	2	V	III	III	III	II	I	II	III	IV	II	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	III	3	II	V	IV	IV	IV	V	V	V	II	III	II
<i>Festuca rubra</i> aggr.	V	.	IV	IV	V	V	III	V	I	III	III	I	I

<i>Plantago lanceolata</i>	IV	2	V	V	V	V	V	V	.	V	IV	II	II
<i>Dactylis glomerata</i>	I	3	III	V	V	IV	V	V	V	V	II	.	I
<i>Lotus corniculatus</i>	V	2	V	IV	V	.	II	II	.	II	IV	II	II
<i>Achillea millefolium</i>	V	3	IV	V	V	V	IV	V	II	V	.	.	III
<i>Galium album</i>	IV	2	II	IV	IV	I	IV	I	III	IV	.	.	IV
<i>Agrostis capillaris</i>	IV	2	V	III	IV	V	III	.	II	II	.	.	II
<i>Centaurea jacea</i>	V	3	V	II	III	.	II	.	II	I	III	.	I
<i>Briza media</i>	V	2	V	III	V	II	.	.	.	II	IV	.	I
<i>Vicia cracca</i>	V	3	III	IV	III	I	II	II	.	IV	.	.	II
<i>Luzula campestris</i>	II	3	III	III	IV	V	.	III	II	IV	.	.	I
<i>Equisetum arvense</i>	II	1	II	I	I	.	.	III	IV	II	.	.	I
<i>Daucus carota</i>	II	2	.	II	IV	.	II	.	.	III	.	.	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	V	3	V	IV	V	V	V	V	II	IV	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	III	3	V	V	IV	.	II	I	IV	IV	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	II	2	V	II	II	V	III	V	V	IV	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	II	3	IV	IV	III	V	III	IV	V	IV	.	.	.
<i>Cruciata glabra</i>	I	3	III	V	IV	III	V	V	V	IV	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	V	3	IV	V	IV	III	V	.	.	III	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	III	1	II	I	I	III	IV	IV	III	III	.	.	.
<i>Crepis biennis</i>	II	2	IV	III	III	III	IV	IV	V	III	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	II	3	V	IV	IV	IV	IV	IV	.	III	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	I	3	III	II	II	.	II	V	.	III	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	III	3	V	V	V	V	IV	II	.	II	.	.	.
<i>Campanula patula</i>	II	3	V	V	IV	IV	IV	II	.	II	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	IV	.	V	V	V	II	IV	I	.	II	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	V	3	V	V	V	IV	III	.	IV	II	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	IV	1	IV	IV	IV	I	II	II	II	III	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	1	.	I	I	.	II	.	IV	II	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	1	.	II	II	II	I	II	V	II	.	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	V	2	IV	II	II	.	I	.	.	II	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	III	2	V	I	I	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>glabratus</i>	.	.	V	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Linum catharticum</i>	V	2	V	I	II	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	III	2	IV	I	I	IV	.	.	II	I	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	III	.	IV	I	II	I	I	.	.	I	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	I	2	.	IV	IV	III	IV	IV	III	I	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	III	I	.	I	I	.	I	.	.	.

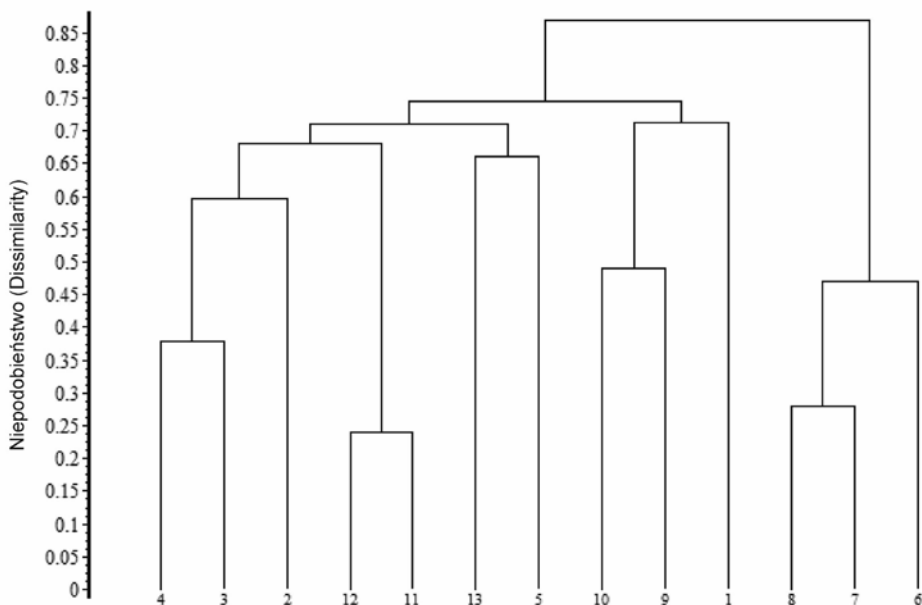
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	I	2	.	II	I	.	.	I	V	I	.	.	.
<i>Avenula pubescens</i>	.	.	.	II	II	II	.	I	III	I	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	II	II	II	III	V	V	I	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	I	I	II	III	II	II	I	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	I	.	.	I	I	I	I	III	.	I	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	II	I	I	.	II	.	I	.	.	.
<i>Geranium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV	I	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i>	I	2	IV	III	III	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Carum carvi</i>	III	2	V	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	3	III	IV	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Festuco-Brometea													
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	.	I	II	.	.	I	.	IV	V	II	IV
<i>Pimpinella saxifraga</i>	V	2	III	III	V	II	III	.	II	III	IV	II	II
<i>Plantago media</i>	V	3	V	III	IV	.	.	I	.	II	V	I	I
<i>Sanguisorba minor</i>	V	1	II	I	III	.	.	.	.	I	V	II	II
<i>Centaurea scabiosa</i>	II	.	IV	I	II	.	.	.	.	I	II	.	I
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	.	.	I	I	.	I	.	.	III	V	IV	III
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	III	V	V	V
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	II	V	II	V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	I	III	.	.	.	.	I	V	V	III
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	.	.	I	II	.	.	.	.	I	IV	.	II
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	V	IV
<i>Verbascum chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	IV	IV
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	IV	II
<i>Trifolium alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	I	II
<i>Phleum phleoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	II
<i>Holcus mollis</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	I	.	.	.
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	II	I	II	II	.	.	.	.	III	I	I
<i>Salvia verticillata</i>	IV	1	III	I	I	.	.	.	.	.	III	.	I
<i>Trifolium montanum</i>	V	2	IV	I	III	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	II	III	I	.	.	.	.	III	I	I
<i>Campanula glomerata</i>	III	.	II	I	I	.	.	.	.	.	III	.	I
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	.	II	IV	.	.	.	.	.	I	III	I
<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	II	II	I

<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	III	IV	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Anthyllis vulneraria</i>	V	2	.	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peucedanum cervaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	II
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II
<i>Thymus glabrescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II
<i>Stachys recta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	I
<i>Anthericum ramosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III	I
<i>Thymus austriacus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	I
<i>Allium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I
Inne (Others)													
<i>Thymus pulegioides</i>	V	2	IV	I	IV	IV	I	.	.	II	IV	II	II
<i>Stellaria graminea</i>	II	1	IV	III	II	III	III	.	II	II	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	I	.	.	I	I	I	I	III	I	II	.	.	I
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	V	II	I	II	IV	III	I	III	.	.	.
<i>Polygala comosa</i>	V	2	.	I	II	.	.	.	.	II	IV	II	I
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	I	II	.	I	I	.	III	II	.	II
<i>Fragaria viridis</i>	.	.	.	I	II	.	.	.	.	IV	IV	III	IV
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	.	.	.	I	I	.	II	IV	IV	III	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	II	I	I	.	I	II	.	III	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	I	I	.	III	V	V	III	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	II	.	.	III
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	V	II	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	V	II	.	.	.
<i>Galium verum</i>	.	2	.	II	II	.	.	I	III	II	.	.	III
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II	III	IV	V
<i>Campanula rapunculoides</i>	II	1	.	I	I	.	.	.	.	I	II	II	II
<i>Coronilla varia</i>	.	.	.	I	II	.	.	.	.	I	V	V	V
<i>Brachythecium rutabulum</i> (d)	.	.	.	I	I	.	.	IV	V	IV	.	.	.
<i>Plagiomnium affine</i> (d)	.	.	.	.	I	.	.	III	III	II	.	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	I	I	V	I	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i> (d)	.	.	IV	.	.	.	I	I	.	I	.	.	.



Ryc. 1. Klasyfikacja hierarchiczna zdjęć fitosocjologicznych zbiorowisk ciepłolubnych w OPN i otulinie na podstawie obecności taksonów (A) i ich ilościowości (B): (1) *Origano-Brachypodietum agrimonietosum*, lata 1958–1959; (2) *Origano-Brachypodietum vincetoxicetosum*, lata 1958–1959; (3) *Origano-Brachypodietum* z Grodziska, 2009 r.; (4) *Origano-Brachypodietum* z ostańców wapiennych w otulinie OPN, 2009 r.; (5) *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* postać z *Clinopodium vulgare*, lata 2009–2014 i 2017

Fig. 1. Hierarchical classification of phytosociological relevés made in termophilous communities in the ONP and its buffer zone according to taxa presence (A) and quantities (B): (1) *Origano-Brachypodietum agrimonietosum* from 1958–1959; (2) *Origano-Brachypodietum vincetoxicetosum* from 1958–1959; (3) *Origano-Brachypodietum* from 2009 (Grodzisko hill); (4) *Origano-Brachypodietum* from limestone outliers in the buffer zone of the ONP from 2009; (5) *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* form with *Clinopodium vulgare* from 2009–2014 and 2017



Ryc. 2. Klasyfikacja hierarchiczna grup zdjęć fitosocjologicznych z tabeli 2 na podstawie obecności taksonów. Numeracja grup odpowiada numeracji grup zdjęć w tabeli 2

Fig. 2. Hierarchical classification of phytosociological relevés groups from table 2 according to taxa presence. Group numbers are compatible with those from table 2

Płaty omawianego typu ciepłolubnych łąk wyróżniają się w porównaniu z fitocenozą muraw wyraźną przewagą liczbową i ilościową gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, w tym górskich gatunków przywrotników wyróżniających na tym terenie podzespół *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* (Janicka 2016 a), oraz obecnością grzybów typowych dla łąk (*Hygrocybe nigrescens*; Gumińska 1976). Obecność górskich gatunków przywrotników i roślin higrofilnych odróżnia je również od znanej wcześniej ciepłolubnej postaci podzespołu typowego (por. Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). W zbiorowisku ciepłolubnych łąk występuje duża grupa roślin łąkowych nieobecnych w płatach *Origan-Brachypodietum*, takich jak: *Arrhenatherum elatius*, *Cerastium holosteoides*, *Cirsium oleraceum*, *Crepis biennis*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Geranium pratense*, *Heracleum sphondylium*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium repens* i *Trisetum flavescens*. Dlatego zbiorowisko to włączono do podzespołu *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* jako jego ciepłolubną postać.

W najbliższym otoczeniu parku ciepłolubną postać podzespołu *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* można spotkać w górnej części Doliny Kobyłańskiej (tab. 1, zdj. 3 i 4). Bardzo podobne fitocenozy *Arrhenatheretum elatioris* opisał również Kozak (2007) z Gorców. Poza tym występują one w innych pasmach karpaccich, m. in. w Beskidzie Makowskim (Janicka niepubl.). Płaty reprezentujące ciepłolubną postać *Arrhenatheretum elatioris*, cechujące się obecnością gatunków charakterystycznych dla zespołu *Gladiolo-Agrostietum*, *Trisetum flavescens* oraz gatunków ciepłolubnych, zaobserwowała w Pieninach Grodzińska (1975).

Poza granicami kraju ciepłolubne łąki rajgrasowe o charakterze podgórskim i górskim cechujące się wysoką stałością gatunków z rodzaju *Alchemilla* spotykane są m. in. na Słowacji (niektóre postaci *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* i *Alchemillo-Arrhenatheretum*) (Hegedüšová Vantarová, Škodová 2014), w Czechach (niektóre postaci *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*) (Hájková i in. 2010) i w Górnej Austrii (*Alchemillo-Arrhenatheretum* wariant z *Veronica officinalis* i *Campanula rotundifolia*) (Kurz 2010).

Porównanie z wybranymi, podobnymi zespołami ciepłolubnych łąk z Alp, Karpat polskich, słowackich oraz muraw z OPN i jego otuliny (tab. 2, ryc. 2) wykazało, że różne postaci przywrotnikowej łąki rajgrasowej z OPN tworzą odrębną florystycznie grupę o silnych powiązaniach z lokalną pulą gatunków (ryc. 2 a, b). Szczegółowa analiza składu gatunkowego wskazuje, że w płatach ciepłolubnej postaci w OPN z wyższą stałością występują między innymi przedstawiciele rodzaju *Geranium* (*Geranium pratense*, *G. palustre*), nitrofilne byliny (np. *Chaerophyllum aromaticum*, *Ranunculus repens*, *Aegopodium podagraria*) obecne również w innych postaciach *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* oraz gatunki ciepłolubnych roślin pospolite w płatach *Origano-Brachypodietum* w OPN, takie jak *Fragaria viridis*, *Clinopodium vulgare* i *Origanum vulgare*. Charakterystycznym rysem ojcowskich łąk jest również liczny udział mszaków (tab. 1, 2).

Postać z *Clinopodium vulgare* jest jednocześnie podobna do *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* i niektórych postaci *Alchemillo-Arrhenatheretum* z Karpat słowackich, głównie dzięki obecności tej samej grupy roślin kserotermicznych i ciepłolubnych (tab. 2). Płaty innych zespołów ciepłolubnych z udziałem przywrotników (*Arrhenatheretum elatioris*, *Anthyllido-Trifolietum montani* ze Skalic i *Gladiolo-Agrostietum anthyllidetosum* z Gorców) są natomiast wyraźnie odmienne od ojcowskich ciepłolubnych łąk.

UWAGI KOŃCOWE

Łąki świeże są stosunkowo nowym zbiorowiskiem na terenie dzisiejszego OPN. Od okresu preborealnego (początek optimum klimatycznego) do czasów nowożytnych dna dolin były zabagnione. Porastały je zbiorowiska otwarte: szuwały, torfowiska niskie oraz zarośla, głównie olszowe (Alexandrowicz 1988). Doliny były znacznie zabagnione aż do początku XX w. (Berda 1859; Elenkin 1901; Michalik 1974). Dopiero w tym czasie na terenie dzisiejszego OPN i Dolinek Podkrakowskich nastąpił rozwój łąk świeżych na dużą skalę. Wtedy w wyniku osuszania podłoża, a także osuszania stawów i melioracji, na dnach dolin zaczęły zanikać łąki wilgotne i torfowiska niskie a rozprzestrzeniały się gatunki siedlisk świeżych, występujące wcześniej głównie na zboczach dolin (Elenkin 1901; Michalik 1969, 1974).

Przyroda OPN podlega nieustannym przemianom, w wyniku których powstają nowe zbiorowiska roślinne. Tak na przykład bardzo duża różnorodność zbiorowisk łąkowych tworzących drobnopowierzchniową mozaikę płatów o zróżnicowanej strukturze i odmiennym składzie gatunkowym jest efektem zmienności warunków siedliskowych i zróżnicowanej historii użytkowania (Janicka 2016 a). Z gospodarczego punktu widzenia, bogate w byliny, zróżnicowane łąki kośne, utworzone i utrzymywane dzięki tradycyjnemu użytkowaniu mogą być uważane za relikty anachronicznego, nieekonomicznego sposobu gospodarowania (Hughes, Huntley 1988). Jednak utrzymanie takich zbiorowisk jest ważne w przypadku ochrony tradycyjnego krajobrazu kulturowego, szczególnie na tere-

nach chronionych. Należy zauważyć, że odpowiednio przeprowadzone zabiegi pozwalają uzyskać nie tylko wyjściowy skład florystyczny, ale też odtworzyć sieć zapyleń (Forup, Memmot 2005).

Stosunkowo młode łąki reprezentujące ciepłolubną postać *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* są ostoją górskich, termofilnych i wilgociolubnych gatunków roślin i zwierząt oraz mają istotne znaczenie dla ochrony różnorodności fauny zapylaczy na terenie OPN i okolic (por. Dylewska, Wiśniowski 2003; Janicka 2017). Dzięki cechom łąk podgórskich stanowią osobliwość w skali kraju, a kombinacja gatunków wyróżnia je na tle innych łąk tego typu w Europie Środkowej. Tym samym wymagają one szczególnej uwagi i ochrony.

Podziękowania

Serdecznie dziękuję za okazaną pomoc: prof. dr hab. Annie Medweckiej-Kornaś i prof. dr hab. Eugeniuszowi Dubielowi – za udostępnienie niepublikowanych materiałów archiwalnych dotyczących roślinności łąkowej w OPN, dr. Gunnarowi Waeschowi – za udostępnienie materiałów dotyczących łąk przywrotnikowych w Niemczech, dr hab. Barbarze Fojcik i dr hab. Adamowi Steblowi – za zidentyfikowanie mszaków i rewizję oznaczeń, dr. Wacławowi Bartoszkowi i dr. Arturowi Pliszko – za oznaczenie taksonów z rodzaju *Alchemilla* i rewizję oznaczeń oraz dr. hab. Piotrowi Mleczo – za zidentyfikowanie *Hygrocybe nigrescens*.

Badania, których wyniki przedstawiono w niniejszej pracy zostały sfinansowane przez „Doctus” – Małopolski Fundusz Stypendialny dla Doktorantów oraz w ramach projektów badawczych Instytutu Botaniki UJ: K/DSC/000167 i K/DSC/001676.

PIŚMIENNICTWO

Alexandrowicz S. W. 1988. *The stratigraphy and malacofauna of the Holocene sediments of the Prądnik River Valley*. „Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Earth Sciences”, **36**, 2: 109–120.

Berdau F. 1859. *Flora Cracoviensis sive enumentare platarum in Magno Ducatu Cracoviensi et adjacentibus regionibus provinciae Vadovicensis et Bochensis cum in valle quae dicitur Ojcow sponte crescentium*. Typis C. R. Universitatis Jagiellonicae, Cracoviae.

Biderman A. W. 1990. *Zabiegi ochrony czynnej biocenozy nieleśnych stosowane w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik, Prace Muzeum im. W. Szafera”, **2**: 53–57.

Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auflage, Springer Verl.

Brzeźniak E., Partyka J. 2008. *Warunki klimatyczne Ojcowskiego Parku Narodowego*, [w:] *Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Przyroda*, red. A. Klasa, J. Partyka. Ojców, s. 121–136.

Dierschke H. 1997. *Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands Heft 3: Molinio-Arrhenatheretea (E1), Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen Teil 1: Arrhenatheretalia, Wiesen und Weiden frischer Standorte*. Göttingen.

Dylewska M., Wiśniowski B. 2003. *Żądłówki (Hymenoptera, Aculeata) Ojcowskiego Parku Narodowego*. Ojców.

Elenkin A. 1901. *Flora Ojcovskoj Doliny. Tipografija Varšavskogo Učebnogo Okruga*. Varšava.

Forup M. L., Memmot J. 2005. *The restoration of plant-pollinator interactions in hay meadows*. „Restoration Ecology”, **13**, 2: 265–274.

- Gradziński R., Gradziński M. 1994. *Rzeźba*, [w:] *Natura i Kultura w Krajobrazie Jury. Przyroda*, red. R. Gradziński, M. Gradziński, S. Michalik. Kraków, s. 35–39.
- Greszta J., Bitka R. 1977. *Gleby*, [w:] *Przyroda Ojcowskiego Parku Narodowego*, red. K. Zabierowski, „Studia Naturae ser. B”, **28**: 81–89.
- Grodzińska K. 1975. *Flora i roślinność skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skalkowy)*. „Fragmenta Floristica et Geobotanica”, **21**, 2: 149–246.
- Gumińska B. 1976. *Macromycetes łąk w Pienińskim Parku Narodowym*. „Acta Mycologica”, **12**, 1: 3–75.
- Hájková P., Hájek M., Blažková D., Kučera T., Chytrý M., Řezníčková M., Šumberová K., Černý T., Novák J., Simonová D. 2010. *Louky a mezofilní pastviny*, [w:] *Vegetace České republiky. I. Travinná a keříčková vegetace*, red. M. Chytrý. Praha, s. 165–280.
- Hegedúsová Vantarová K., Škodová I. 2014. *Rastlinné spoločenstvá Slovenska 5. Travinná-bylinná vegetácia*. Bratislava.
- Hughes J., Huntley B. 1988. *Upland hay meadows in Britain – their vegetation, management and future*, [w:] *The Cultural Landscape – Past, Present and Future*, red. H. H. Birks, H. J. B. Birks, P. E. Kaland, D. Moe. Cambridge, s. 91–110.
- Janicka M. 2010. *Szata roślinna ostańców skalnych w otulinie Ojcowskiego Parku Narodowego*. Praca magisterska. Instytut Botaniki UJ, Kraków.
- Janicka M. 2012. *Changes of species-rich meadows in the Ojców National Park (southern Poland) during 50 years*. Programme and Abstract Book The 8th European Conference on Ecological Restoration “Near-Natural Restoration”, September 9–14, 2012, České Budějovice, Czech Republic, s. 94.
- Janicka M. 2013 a. II. *Zbiorowiska łąk i ziołorośli*, [w:] *Dokumentacja do planu ochrony Ojcowskiego Parku Narodowego. Operat ochrony ekosystemów nieleśnych Ojcowskiego Parku Narodowego i obszaru Natura 2000 „Dolina Prądnika”, stan na 2013 r.*, W. Bąba, M. Janicka, Kraków.
- Janicka M. 2013 b. *Trawy w zbiorowiskach roślinnych ostańców wapiennych w otulinie Ojcowskiego Parku Narodowego (Wyżyna Krakowska)*. „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica”, **20**, 2: 245–252.
- Janicka M. 2016 a. *Zróźnicowanie roślinności łąkowej w Ojcowskim Parku Narodowym i jej przemiany w ciągu 50 lat*. Rozprawa doktorska. Wydział Biologii i Nauk o Ziemi UJ. Kraków.
- Janicka M. 2016 b. *Cieplolubne łąki z podzespołu *Arrhenatheretum elatioris alchemille-tosum* w Ojcowskim Parku Narodowym*, [w:] *Streszczenia referatów i plakatów 57. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego „Botanika – tradycja i nowoczesność” 27 czerwca–3 lipca 2016, Lublin*, red. E. Szczuka, G. Szymczak, M. Śmigąła, R. Marciniak. Lublin, s. 119–120.
- Janicka M. 2017. *Tworzenie siedlisk zastępczych jako metoda ochrony usług ekosystemów*. (w druku)
- Klein J. 1974. *Mezo- i mikroklimat Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae” ser. A, **8**: 1–105.
- Kornaś J., Dubiel E. 1990. *Przemiany zbiorowisk łąkowych w Ojcowskim Parku Narodowym w ostatnim trzydziestoleciu*. „Prądnik, Prace Muzeum im. W. Szafera”, **2**: 99–106.
- Kornaś J., Dubiel E. 1991 a. *Changes of vegetation of the hay-meadows in the Ojców National Park (S. Poland) during the last 30 years*. „Phytocoenosis” Vol. 3 (N. S.) Supplementum Cartographiae Geobotanicae, 2: 135–144, Warszawa-Białowieża.

Kornaś J., Dubiel E. 1991 b. *Land use and vegetational changes in the hay meadows of the Ojców National Park during the last thirty years*. „Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH”, **106**: 208–231.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. *Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne*. „Fragmenta Floristica et Geobotanica”, **13**, 3: 167–316.

Kozak M. 2007. *Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach (Polskie Karpaty Zachodnie)*. „Prace Botaniczne”, **41**: 1–174.

Kurz P. 2010. *Grünlandvegetation und Landnutzungswandel in den Mühlviertel Mittelgebirgen*. „Stapfia”, **92**: 45–109.

Matuszkiewicz W. 2008. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Warszawa.

Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. *Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Ochrona Przyrody”, **29**: 17–87.

Michalik S. 1969. *Roślinność Wąwozu Mnikowskiego*. „Wszechświat”, **7–8**: 184–187.

Michalik S. 1974. *Antropogeniczne przemiany szaty roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego od początków XIX wieku do 1960 roku*. „Ochrona Przyrody”, **39**: 65–154.

Michalik S. 1979. *Charakterystyka ekologiczna kserotermicznej i górskiej flory naczyniowej Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae” ser. A, **19**: 7–95.

Michalik S. 1983. *Rozmieszczenie roślin kserotermicznych i górskich w OPN w zależności od warunków mikroklimatu*. „Studia Naturae” ser. A, **24**: 1–74.

Michalik S. 1993 a. *Waloryzacja i przestrzenny plan ochrony szaty roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Prądnik, Prace Muz. Szafera”, **7–8**: 317–338.

Michalik S. 1993 b. *Zanikanie stanowisk roślin naczyniowych w Ojcowskim Parku Narodowym w okresie minionego trzydziestolecia*. „Prądnik, Prace Muz. Szafera”, **7–8**: 339–344.

Pawłowski B. 1977. *Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania*, [w:] *Szata roślinna Polski*, t. 1., red. W. Szafer, K. Zarzycki. Warszawa, s. 237–279.

Podani J. 2001. *SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics*. Budapest.

Poschlod P., Bakker J. P., Kahmen S. 2005. *Changing land use and its impact on biodiversity*. „Basic and Applied Ecology”, **6**: 93–98.

Reif A., Weiskopf A. 1988. *Ökologische Untersuchungen an der Verschiedenblättrigen Kratzdistel (Cirsium helenioides (L.) Hill in Oberfranken*. „Tuexenia”, **8**: 101–148.

Waesh G. 2007. *Die Vergesellschaftung von Alchemilla-Arten im Grasland des Thüringer Waldes*. „Tuexenia”, **27**: 327–341.

Zalewa S. 2008. *Gleby Ojcowskiego Parku Narodowego*, [w:] *Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Przyroda*, red. A. Klasa, J. Partyka. Ojców, s. 137–146.

SUMMARY

Ojców National Park (ONP) is characterized by high plant cover diversity, caused by differentiation of microclimatic conditions and human management. During studies conducted in 2009–2014 and 2017 unknown type of termophilous meadows from subassociation *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* (form with *Clinopodium vulgare*) was found (Janicka 2016 a). This subassociation is transitory towards the *Gladiolo-Agrostietum* association of meadows in the lower montane zone in the Carpathians (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). Phytocoenoses of termophilous form occur at lower parts of similar to north-facing and south-facing sunny slopes influenced by temperature inversion (Janicka 2016 a, b). The main feature of this community is co-occurrence of many mountainous *Alchemilla* species, termophilous and hygrophilous plants as well as high bryophyte cover (mainly *Brachythecium rutabulum*, *Plagiomnium affine* and *Thuidium philibertii*). They are characterized by high species richness (even 66 species in relevé, average 48). Comparison of main types of the *Alchemilla* meadows from ONP with similar termophilous communities from Polish Carpathians (*Arrhenatheretum elatioris*, *Gladiolo-Agrostietum anthyllidetosum*, *Anthyllido-Trifolietum*), Slovak Carpathians (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* and *Alchemillo-Arrhenatheretum*), Upper Austria (*Alchemillo-Arrhenatheretum* form with *Veronica officinalis* and *Campanula rotundifolia*), and grasslands (*Origano-Brachypodietum*) from the ONP and its buffer zone was made. It shows that different forms of *Arrhenatheretum elatioris alchemilletosum* from the ONP, including termophilous meadows, compose floristically separate group. With regard to quantities of species they have the highest connections with patches of *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* and *Alchemillo-Arrhenatheretum* from Slovakian mountains. Because of unique floristic composition and extrazonal distribution active protection of termophilous meadows in the ONP and its buffer zone is postulated.