

Zróznicowanie łąk zespołu *Arrhenatheretum elatioris* objętych programem rolnośrodowiskowym na Pogórzu Bukowskim

P. BRĄGIEL, CZ. TRĄBA, K. ROGUT, P. WOLAŃSKI

Katedra Agroekologii, Uniwersytet Rzeszowski

Differentiation of meadows belonging to *Arrhenatheretum elatioris* association included in the environmental management scheme in the area of Bukowskie Foothills

Abstract. Nature and utility characteristics of meadows representing the *Arrhenatheretum elatioris* association in the area of Bukowskie Foothills, southern Poland (Patria mountain peak) was conducted. The area has been included in the environmental management scheme. The base material were phytosociological relevés taken with the Braun-Blanquet method, laboratory analyses of soil, as well as individual climatic and edaphic factors which were estimated with Ellenberg phytointication method. The *Arrhenatheretum elatioris* association was distinguished with its two variants and five sub-variants.

Keywords: *Arrhenatheretum elatioris* association, agri-environmental program, Pogórze Bukowskie, syntaxons, fodder value score according, habitat conditions.

1. Wstęp

Wykształcanie się zbiorowisk łąkowych uwarunkowane jest wieloma czynnikami. Są to rodzaj gleby, uwilgotnienie i odczyn, dostępność składników odżywczych, nachylenie stoku i ekspozycja, wysokość nad poziomem morza, a także sposób użytkowania (KOSTUCH, 1995; ZARZYCKI, 2008). Do wartościowych pod względem rolniczym należą łąki zbiorowisk rzędu *Arrhenatheretalia* klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, w tym zespół *Arrhenatheretum elatioris* (MATUSZKIEWICZ, 2008). Występuje on na glebach mineralnych, rzadziej organicznych, a najlepsze warunki do rozwoju znajduje na siedliskach żyznych i średnio wilgotnych (SWEŃDRZYŃSKI, 1996). Szeroka amplituda ekologiczna oraz poziom gospodarki człowieka są powodem zróżnicowania zespołu na liczne podzespoły, warianty i facje (KUCHARSKI i MICHALSKA-HEJDUK, 1994; TRĄBA, 1996; KRYSZAK, 2001; ZARZYCKI, 2008). Postać typowa zespołu przeważnie jest bogata w aromatyczne i barwnie kwitnące zioła. W ostatnich dziesięcioleciach powierzchnia takich łąk,

w tym z udziałem ciepłolubnych gatunków zmniejsza się. Uważane są nawet za zagrożone wyginięciem (BRZEG i WOJTERSKA, 1996; OLACZEK, 2011; OKLEJEWICZ i WSP., 2015; RATYŃSKA, 1997). Dlatego obecnie obejmowane są różnymi formami ochrony m.in jako obszary Natura 2000.

Główny komponent runi łąk rajgrasowych – *Arrhenatherum elatius* – należy do nienitrofilnych traw, dostarczających wartościowej paszy w warunkach ograniczonego nawożenia. Ma korzystny skład chemiczny, biorąc pod uwagę zawartość białka ogólnego, cukrów i witaminy C. Strawność suchej masy runi waha się od 51,5 do 67,6% (KOZŁOWSKI i WSP., 1997). Na łąkach górskich zamiast *Arrhenatherum elatius* występuje *Trisetum flavescens*. Gatunek ten wyróżnia się dobrą wartością paszową dla bydła i owiec oraz charakteryzuje dużą efektywnością produkcyjną (KOSTUCH i TWARDY, 2006).

Celem pracy była florystyczna i gospodarcza waloryzacja łąk rajgrasowych zespołu *Arrhenatheretum elatioris* na Pogórzu Bukowskim, w zależności od niektórych czynników ekologicznych.

2. Materiał i metody

Łąki objęte badaniami należą do Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki Odrzechowa. Położone są na Górze Patria (wysokość 474,2 m n.p.m.) w gminie Zarszyn, województwie podkarpackim, a według KONDRACKIEGO (2002) w makroregionie Pogórze Środkowobeskidzkie, mezoregionie Pogórze Bukowskie (ryc. 1). Zajmują powierzchnię 40,3 ha. Wykształciły się przez samozadarnienie gruntów ornych wyłączonych z użytkowania ponad 30 lat temu. Nie wykonuje się na nich podsiewów ani nawożenia. Koszone są dwa razy w roku, a plon dwóch pokosów szacowany jest na 30–35 dt ha⁻¹ siana. Uzyskane z tych



Rycina 1. Lokalizacja obszaru badań
Figure 1. Location of the study area

łąk siano służy jako pasza dla utrzymywanych w gospodarstwie koni i bydła mięsnego. Od 2005 roku łąki te są objęte programem rolnośrodowiskowym.

Podstawę analiz stanowiło 46 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w latach 2008–2009 roku metodą Braun-Blanqueta na łąkach przed zbiorem pierwszego pokosu, na powierzchniach ok. 100 m². Gatunki roślin naczyniowych oznaczono według klucza SZAFERA i WSP. (1988), zaś nazewnictwo podano za MIRKIEM i WSP. (2002). Przynależność gatunków do poszczególnych syntaksonów określono na podstawie przewodnika MATUSZKIEWICZA (2008). Podział zespołu na warianty i podwarianty ułatwiło zastosowanie pakietu programów komputerowych Profit II. W każdym podwariancie obliczono stałość fitosocjologiczną i współczynniki pokrycia gatunków. Tylko w podwariancie *Holcus lanatus*, z uwagi na niewielką liczbę zdjęć, zamiast stałości fitosocjologicznej podano liczbę wystąpień gatunków. W tabeli florystycznej zamieszczono gatunki ze stopniem stałości II–V, zaś osiągające stałość I znalazły się pod tabelą jako sporadyczne. W tabeli znalazły się wszystkie gatunki budujące wariant *Holcus lanatus* (tab. 1). Niektóre czynniki klimatyczne: stosunki świetlne (L) i termiczne (T) oraz edaficzne: wilgotność gleby (F), odczyn (R), oraz zasobność w azot (N) oceniono metodą fitoindykacyjną ELLENBERGA i WSP. (1992). Dla każdego wariantu podano średnie liczby L, T, F, R i N. Wartość użytkową runi szacowano metodą FILIPKA (1973) na podstawie analiz botaniczno-wagowych próbek roślinnych, pobieranych w kilku powtórzeniach z powierzchni 0,5 m². Aktualne mapy oraz wyniki analiz laboratoryjnych dotyczących zakwaszenia i zasobności gleb badanego obszaru uzyskano w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki w Odrzechowej, a zostały opracowane przez Stację Chemiczno-Rolniczą w Rzeszowie. Analizy próbek roślinnych, pobranych podczas badań fitosocjologicznych wykonano w Wydziałowym Laboratorium Uniwersytetu Rzeszowskiego. Florę łąkową na Górze Patria opisano w oddzielnej pracy (BRĄGIEL i TRĄBA, 2013).

3. Wyniki i dyskusja

Gleby badanych łąk zaliczono do brunatnych wytworzonych z glin oraz pyłów ilastych. W przybliżeniu 1/3 ich powierzchni cechowała się odczynem obojętnym (pH w KCl 6,6–6,9), mniej więcej tyle samo stanowiły gleby bardzo kwaśne (pH w KCl 4,0–4,5). Około 1/3 gleb miała odczyn kwaśny lub lekko kwaśny (pH w KCl 4,6–6,5). Poziom darniowy gleb charakteryzował się bardzo niską zasobnością w przyswajalny fosfor (6,5–21,4 P mg kg⁻¹ gleby). Zawartość potasu była zróżnicowana, od niskiej po bardzo wysoką (91,3–373,6 K mg kg⁻¹ gleby), przy czym na przeważającej powierzchni średnia (107,9–166 K mg kg⁻¹ gleby), a magnezu bardzo wysoka (powyżej 146 Mg mg kg⁻¹ gleby).

Na górze Patria występował tylko jeden zespół, mianowicie *Arrhenatheretum elatioris* w podzespole typowym, w obrębie którego wyróżniono dwa warianty: typowy z dwoma podwariantami: typowym i *Dactylis glomerata* oraz z *Trisetum flavescens* z trzema podwariantami: *Dactylis glomerata*, *Rhinanthus serotinus* oraz *Holcus lanatus* (tab. 1).

Omawiany zespół, zróżnicowany na niższej rangi syntaksony, z terenu Wielkopolski opisała KRYSZAK (2001), a z Kotliny Zamojskiej TRĄBA (1996). Łąki z przewagą *Trisetum flavescens* są różnie klasyfikowane w literaturze i zaliczane do zespołu *Trisetetum flavescens* (TRĄBA i WYŁUPEK, 1998a), *Arrhenatheretum elatioris* (KOSTUCH i TWARDY, 2006; ZARZYCKI, 2008) i *Gladiolo-Agrostietum* (KOSTUCH i TWARDY, 2006).

Podwariant typowy wariantu typowego *Arrhenatheretum elatioris* zajmował górną część południowo-zachodniego stoku, a *Dactylis glomerata* – stok o ekspozycji północno-zachodniej i południowo-zachodniej (od podnóża do środka). Podwariant *Dactylis glomerata* wariantu z konietlicą łąkową występował na południowo-zachodnim stoku (od podnóża do jego środka), a *Holcus lanatus* na północno-zachodnim, zajmując różne miejsca względem wierzchołku. Z kolei podwariant *Rhinanthus serotinus* napotymano u podnóża stoku o wystawie południowej oraz południowo-wschodniej (tab. 1).

Warianty i podwarianty wyróżnione w obrębie zespołu *Arrhenatheretum elatioris* miały wiele gatunków wspólnych. Dotyczy to zarówno taksonów charakterystycznych dla związku *Arrhenatherion*, rzędu *Arrhenatheretalia*, klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, jak i wywodzących się z innych syntaksonów (tab. 1).

Tabela 1. Zróżnicowanie florystyczne zespołu *Arrhenatheretum elatioris typicum*
Table 1. Floristic differentiation of *Arrhenatheretum elatioris typicum* association

Warianty Variants	Typowy Typical		Z/With <i>Trisetum flavescens</i>		
	typowy typical	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Rhinan- thus seroti- nus</i>	<i>Holcus lanatus</i>
Numer zbiorowiska Number of plant communities	1	2	3	4	5
Liczba zdjęć Number of records	9	14	8	10	5
Liczba gatunków ogółem Total number of relevés	91	85	66	77	64
Średnia liczba gatunków w zdjęciu Mean number of species in relevé	33,8	31,9	31,3	31,4	33,2

cd. tabeli 1

Warianty Variants	Typowy Typical				Z/With <i>Trisetum flavescens</i>					
	Podwariant Subvariant		typowy typical	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Rhinan- thus seroti- nus</i>	<i>Holcus lanatus</i>			
Ekspozycja stoku Exposure slope	SW		NW, SW		SW		S, SE		NW	
Wskaźniki syntetyczne Synthetic indicators	S	D	S	D	S	D	S	D	L	D
Ch. Zespołu – Association										
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex. J. Presl & C. Presl	V	2139	IV	932	V	731	V	740	5	100
<i>Geranium pratense</i> L.	–	–	I	7	I	6	I	5	1	10
Ch. <i>Arrhenatherion</i>										
<i>Crepis biennis</i> L.	V	144	V	275	V	469	V	1280	4	380
<i>Campanula patula</i> L.	IV	29	IV	161	V	369	IV	80	4	40
<i>Galium mollugo</i> L.	II	61	II	11	II	12	II	20	1	10
<i>Knautia arvensis</i> (L.) J. M. Coulter	II	17	II	14	–	–	I	55	1	10
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	I	6	I	1	–	–	–	–	2	12
Ch. <i>Cynosurion</i>										
<i>Trifolium repens</i> L.	IV	84	III	61	V	162	V	135	5	140
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	II	17	III	21	I	6	II	16	3	30
<i>Lolium perenne</i> L.	I	6	II	75	I	6	II	15	–	–
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	–	–	–	–	–	–	II	20	–	–
Ch. <i>Arrhenatheretalia</i>										
<i>Dactylis glomerata</i> L.	V	950	V	2821	V	2000	V	1025	5	1400
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	V	628	V	779	V	3875	V	3975	5	1810
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	V	229	V	586	V	744	IV	1210	5	50
<i>Achillea millefolium</i> L.	V	94	V	646	III	138	IV	175	3	120
<i>Lotus corniculatus</i> L.	IV	378	IV	225	III	238	IV	260	4	870
<i>Taraxacum officinale</i> L.	III	178	III	25	IV	144	III	165	3	30
<i>Carum carvi</i> L.	II	67	II	75	IV	31	III	200	3	120
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	II	67	II	14	II	19	IV	35	2	110
<i>Daucus carota</i> L.	II	17	IV	39	IV	31	I	10	2	20
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	I	6	I	71	II	75	II	60	–	–
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	I	6	–	–	II	12	I	5	1	10
Ch. <i>Molinietalia</i>										

Warianty Variants	Typowy Typical				Z/With <i>Trisetum flavescens</i>					
	podwariant Subvariant		typowy typical	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Rhinan- thus seroti- nus</i>		<i>Holcus lanatus</i>	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	III	78	IV	64	V	95	II	15	5	42
<i>Angelica sylvestris</i> L.	II	67	II	15	–	–	I	5	2	102
<i>Trifolium hybridum</i> L.	II	17	II	11	I	6	–	–	–	–
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	II	11	II	171	–	–	I	5	2	20
Ch. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Trifolium pratense</i> L.	V	244	V	471	V	644	V	1235	5	570
<i>Leontodon hispidus</i> L.	IV	739	III	664	IV	150	IV	300	4	1300
<i>Holcus lanatus</i> L.	IV	650	IV	818	V	481	V	305	5	2150
<i>Festuca rubra</i> L.	IV	322	III	543	I	62	III	255	1	100
<i>Vicia cracca</i> L.	IV	272	IV	132	IV	94	IV	125	5	50
<i>Phleum pratense</i> L.	IV	89	V	172	IV	38	V	185	5	230
<i>Poa pratensis</i> L.	IV	83	III	154	V	388	IV	80	1	10
<i>Ranunculus acris</i> L.	III	267	IV	97	IV	512	III	75	4	310
<i>Plantago lanceolata</i> L.	III	267	III	182	II	12	IV	295	4	120
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	III	78	III	400	IV	550	II	20	–	–
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	III	72	IV	129	IV	731	III	210	2	20
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. emend. Hyl.	III	22	III	25	IV	38	III	30	2	20
<i>Centaurea jacea</i> L.	II	256	III	182	I	6	II	20	4	130
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	II	206	II	204	V	969	I	10	–	–
<i>Poa trivialis</i> L.	II	61	II	171	IV	206	II	65	1	10
<i>Potentilla anserina</i> L.	II	17	II	14	II	19	III	70	2	20
<i>Ranunculus repens</i> L.	II	17	II	14	I	6	–	–	–	–
<i>Rumex acetosa</i> L.	II	11	III	21	V	44	III	30	–	–
<i>Prunella vulgaris</i> L.	II	11	II	11	–	–	–	–	4	40
<i>Alchemilla monticola</i> Opiz.	II	11	–	–	II	12	–	–	–	–
<i>Trifolium montanum</i> L.	I	194	–	–	–	–	–	–	2	4
<i>Rumex crispus</i> L.	I	6	I	4	II	19	I	5	–	–
<i>Carex hirta</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	1	10
Ch. Nardo-Callunetea										
<i>Agrostis capillaris</i> L.	II	306	III	475	–	–	II	230	3	460
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	I	6	I	7	II	12	I	5	2	20
Ch. Trifolio-Geranietea sanguinei										
<i>Trifolium medium</i> L.	III	950	III	629	IV	1225	I	55	2	360

cd. tabeli 1

Warianty Variants	Typowy Typical				Z/With <i>Trisetum flavescens</i>					
	typowy typical		<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Rhinan- thus seroti- nus</i>		<i>Holcus lanatus</i>	
<i>Galium verum</i> L.	III	78	III	25	I	6	II	60	3	22
<i>Vicia sepium</i> L.	III	72	IV	32	III	25	IV	85	–	–
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	II	7	–	–	–	–	I	5	1	10
Ch. Festuco-Brometea										
<i>Plantago media</i> L.	II	11	I	7	–	–	II	20	1	10
<i>Campanula glomerata</i> L.	I	6	II	11	–	–	I	5	–	–
Ch. Agropyretea intermedio-repentis										
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	III	18	II	139	IV	38	I	10	1	10
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	II	61	II	8	–	–	–	–	2	20
<i>Equisetum arvense</i> L.	I	6	II	11	I	6	I	5	1	10
Ch. Artemisietea vulgaris										
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	III	28	III	19	II	12	I	5	2	20
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	–	–	I	4	–	–	I	5	1	10
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	–	–	I	4	–	–	–	–	2	20
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	–	–	–	–	I	6	–	–	1	10
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	–	–	–	–	–	–	–	–	1	10
Ch. Stellarietea mediae										
<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborný	IV	89	IV	104	V	308	IV	1455	4	40
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	III	2000	–	–	–	–	I	625	–	–
Towarzyszące – Accompanying species										
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	IV	272	III	275	II	75	III	115	5	660
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	IV	33	IV	32	III	25	III	30	3	30
<i>Stellaria graminea</i> L.	III	28	II	15	I	6	I	10	3	22
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	III	22	I	7	II	12	II	20	–	–
<i>Briza media</i> L.	II	472	I	4	–	–	I	380	1	10
<i>Medicago lupulina</i> L.	II	17	II	43	–	–	III	240	–	–
<i>Hypericum perforatum</i> L.	II	17	II	18	I	6	I	5	–	–
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	II	17	I	4	–	–	–	–	1	10
<i>Euphorbia esula</i> L.	II	11	II	11	–	–	I	5	1	10
<i>Rosa canina</i> L.	II	2	I	1	–	–	–	–	2	12
<i>Carex pallescens</i> L.	I	6	I	7	II	19	–	–	1	10
<i>Ononis arvensis</i> L.	I	6	–	–	–	–	I	5	1	2

Warianty Variants	Typowy Typical				Z/With <i>Trisetum flavescens</i>					
	podwariant Subvariant		typowy typical	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Rhinan- thus seroti- nus</i>	<i>Holcus lanatus</i>			
<i>Symphytum officinale</i> L.	I	1	I	4	II	19	–	–	–	–
<i>Hieracium caespitosum</i> Dumort.	–	–	–	–	II	12	I	5	–	–
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	–	–	–	–	I	6	I	10	1	2

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: *Ch. Arrhenatheretalia: Pimpinella major* (L.) Huds. (4*); *Ch. Cynosurion: Bellis perennis* L. (1, 2); *Ch. Molinietalia: Stachys palustris* L. (2), *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv. (2), *Cirsium canum* (L.) All. (2), *Myosotis palustris* (L.) L. emend. Rchb. (3); *Ch. Molinio-Arrhenatheretea: Plantago major* L. (1, 3), *Avenula pubescens* (Huds.) Dumort. (2, 3, 4), *Potentilla reptans* L. (2), *Mentha longifolia* (L.) L. (4); *Ch. Nardo-Callunetea: Polygala vulgaris* L. (1, 2), *Nardus stricta* L. (1), *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. (1), *Hypericum maculatum* Cranz (4); *Ch. Trifolio-Geranietea sanguinei: Medicago falcata* L. (1, 2), *Coronilla varia* L. (1, 2), *Campanula rapunculoides* L. (1, 3), *Clinopodium vulgare* L. (1), *Origanum vulgare* L. (1, 2, 4); *Ch. Festuco-Brometea: Centaurea scabiosa* L. (1); *Ch. Artemisietea vulgaris: Melilotus officinalis* (L.) Pall. (1), *Chaerophyllum aromaticum* L. (2); *Stellarietea mediae: Vicia hirsuta* (L.) Gray (4); Towarzyszące: *Cruciata gabra* (L.) Ehrend. (1, 4), *Trifolium aureum* Pollich (1), *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (1), *Thymus pulegioides* F. G. Wigg. (1), *Salix caprea* L. (1), *Rhamnus cathartica* L. (1), *Medicago sativa* L. (2, 4), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (2), *Centaurium erythraea* Rafn (2, 3), *Chaerophyllum hirsutum* L. (2), *Veronica arvensis* L. (3, 4), *Holcus mollis* L. (3), *Primula veris* L. (4).

Objaśnienia skrótów w tabeli: Stałość (S), Współczynnik pokrycia (D), Liczba wystąpień (L).

Explanation of abbreviations in table: Constancy (S), Cover coefficient (D), Number of occurrences (L).

4* – Numer zbiorowiska – Number of community.

Niższe od zespołu jednostki najbardziej odróżniały się stopniami stałości i współczynnikami pokrycia poszczególnych gatunków. Wariant typowy omawianych łąk rajgrasowych odznaczał się liczniejszym występowaniem *Arrhenatherum elatius* niż z *Trisetum flavescens*. Z kolei w wariancie z *Trisetum flavescens*, konietlica łąkowa osiągała o wiele wyższe wartości współczynnika pokrycia niż w typowym.

Podwariant typowy wariantu typowego *Arrhenatheretum* charakteryzował się największym udziałem w runi *Arrhenatherum elatius*, dużym *Trifolium medium* z klasy *Trifolio-Geranietea* oraz *Lathyrus tuberosus* z klasy *Stellarietea mediae*. Podwariant *Dactylis glomerata* wariantu typowego odróżniał się od pozostałych większym udziałem w runi *Dactylis glomerata* i *Achillea millefolium*. Z kolei podwariant *Dactylis glomerata* wariantu z *Trisetum flavescens* odznaczał się niewiele mniejszym, niż poprzedni udziałem *Dactylis glomerata*, ale większym *Campanula patula*, *Leucanthemum vulgare*, *Lathyrus pratensis*, *Festuca rubra*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis* i *Ranunculus acris*

oraz *Trifolium medium*. W podwariancie *Rhinanthus serotinus*, oprócz *Trisetum flavescens* i gatunku wyróżniającego ten podwariant, liczniej niż w innych wydzielonych jednostkach w obrębie zespołu *Arrhenatheretum* rosły: *Crepis biennis*, *Leucanthemum vulgare*, *Trifolium pratense*, *Vicia sepium*, *Medicago lupulina*. Podwariant z kłosówką wełnistą *Holcus lanatus* odznaczał się o wiele większym niż pozostałe udziałem *Holcus lanatus*, *Lotus corniculatus*, *Leontodon hispidus*, *Agrostis capillaris* i *Anthoxanthum odoratum*, a znacznie mniejszym *Trisetum flavescens*. Poza tym nielicznie występował gatunek charakterystyczny zespołu – *Arrhenatherum elatius*. Na okresowe spasanie runi w przeszłości wskazują gatunki charakterystyczne dla związku *Cynosurion*, zwłaszcza *Trifolium repens* i *Cynosurus cristatus* rosnące we wszystkich postaciach analizowanych łąk rajgrasowych. We wszystkich podwariantach zespołu *Arrhenatheretum* napotymano termokalcyfilne gatunki z klasy *Trifolio-Geranietea* i *Festuco-Brometea* m.in. *Trifolium medium*, *Galium verum*, *Vicia sepium*, *Plantago media*. Z kolei obecność roślin z klas: *Stellarietea mediae* zwłaszcza *Lathyrus tuberosus*, *Artemisieteae* – *Cirsium arvense* oraz niektórych z klasy *Agropyreteae* – *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis* i *Equisetum arvense* (tab. 1) potwierdza porolne pochodzenie badanych łąk i ekstensywne ich użytkowanie.

Uwagę zwraca duży udział w runi badanych łąk rajgrasowych wartościowych gatunków traw i roślin motylkowych (tab. 1), na co zapewne mają wpływ żyzne gleby badanych łąk. Z badań GRYNI i WSP. (2001) wynika, że zbiorowiska łąkowe na terenach górskich i podgórskich wyróżniają się większym udziałem w runi ziół i chwastów a mniejszym, niż na niżu uprawnych traw i roślin motylkowych. Nie potwierdzają tego wyniki naszych badań.

Wariant typowy *Arrhenatheretum elatioris* był bogatszy o kilka gatunków roślin naczyniowych niż wariant z *Trisetum flavescens*. Największą liczbę gatunków stwierdzono w podwariancie typowym wariantu typowego, a najmniejszą w podwariancie *Holcus lanatus* wariantu z *Trisetum flavescens* (tab. 1).

TRĄBA i WSP. (2006) analizując bogactwo florystyczne wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu stwierdzili w zespole *Arrhenatheretum elatioris typicum* więcej taksonów niż na badanych przez nas łąkach, natomiast średnia ich liczba w zdjęciu była tam mniejsza. Łąki rajgrasowe z *Dactylis glomerata* na glebach organicznych węglanowych w Kotlinie Zamojskiej były o wiele uboższe florystycznie od występujących na Górze Patria, ze średnią w jednym zdjęciu tylko 20 gatunków (TRĄBA, 1996). TRĄBA i WYLUPEK (1998a) stwierdziły, tak jak na badanych przez nas terenie, średnio w jednym zdjęciu mniej gatunków na łąkach z przewagą *Trisetum flavescens* i jednocześnie dużym udziałem *Arrhenatherum elatius* i *Dactylis glomerata* niż w innych postaciach omawianego zespołu.

Łąki zespołu *Arrhenatheretum elatioris* z *Trisetum flavescens* w podwariancie *Dactylis glomerata* odznaczały się największym udziałem we florze gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, najmniejszym z *Nardo-Callunetea* i brakiem z *Festuco-Brometea*. W podwariancie typowym wariantu typowego stwierdzono większy niż w innych jednostkach udział we florze ciepłolubnych gatunków z klasy *Trifolio-Geranietea* i *Festuco-Brometea*. Podwariant kłosówkowy łąk rajgrasowych z *Trisetum flavescens* odróżniał się od pozostałych większym udziałem gatunków ruderalnych z klasy *Artemisietea* i *Agropyreteae* (tab. 2).

Tabela 2. Procentowy udział gatunków charakterystycznych wybranych syntaksonów
Table 2. Percentage share of characteristic species selected syntaxons

Wyszczególnienie Specification	Wariant typowy Variant typical		Wariant z <i>Trisetum flavescens</i> Variant with <i>Trisetum flavescens</i>		
	podwariant typowy subvariant typical	podwariant – subwariant: <i>Dactylis glomerata</i>	podwariant – subwariant: <i>Dactylis glomerata</i>	podwariant – subwariant: <i>Rhinanthus serotinus</i>	podwariant – subwariant: <i>Holcus lanatus</i>
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	52,7	58,8	66,7	58,4	60,9
<i>Arrhenatherion</i>	6,6	8,2	7,6	7,8	10,9
<i>Arrhenatheretalia</i>	18,7	20,0	24,2	23,4	26,6
<i>Nardo-Callunetea</i>	5,5	3,5	1,5	3,9	3,1
<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>	9,9	7,1	6,1	6,5	4,7
<i>Festuco-Brometea</i>	3,3	2,4	0,0	2,6	1,6
<i>Agropyreteae-intermedio repentis</i>	3,3	3,5	3,0	2,6	4,7
<i>Artemisietea vulgaris</i>	2,2	4,7	3,0	2,6	7,8
<i>Stellarietea mediae</i>	2,2	1,2	1,5	3,9	1,6
Towarzyszące Companion	20,9	18,8	18,2	19,5	15,6

W omawianym zespole *Arrhenatheretum elatioris* najwięcej było gatunków sporadycznych. Udział roślin osiągających najwyższe stopnie stałości (IV–V) był zróżnicowany, przy czym największy na łąkach wariantu z *Trisetum flavescens* w podwariancie *Dactylis glomerata*, a najmniejszy w podwariancie typowym wariantu typowego (tab. 3). Występowanie wielu gatunków sporadycznych o niewielkich współczynnikach pokrycia może świadczyć o zmianach zachodzących w siedlisku (ROO-ZIELIŃSKA, 2004).

Tabela 3. Rozkład stopni stałości w zespole *Arrhenatheretum elatioris*
 Table 3. Distribution of constancy degrees in *Arrhenatheretum elatioris* association

Wyszczególnienie Specification		V	IV	III	II	I
		Procentowy udział Percentage share				
Wariant typowy Variant typical	podwariant typowy subvariant typical	7,7	13,2	16,5	29,7	32,9
	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	8,3	14,1	18,8	24,7	34,1
Wariant z Variant with <i>Trisetum flavescens</i>	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	21,2	19,7	6,1	22,7	30,3
	podwariant – subvariant: <i>Rhinanthus serotinus</i>	10,4	14,3	14,3	16,9	44,1
	podwariant – subvariant: <i>Holcus lanatus</i>	15,6	14,1	12,5	23,4	34,4

Tabela 4. Gospodarczy podział gatunków w zespole *Arrhenatheretum elatioris*
 Table 4. Agricultural distribution of species in the *Arrhenatheretum elatioris* association

Wyszczególnienie Specification		Procentowy udział Percentage share				
		Trawy Grasses	Motylko- wate Legumes	Turzyce, sity i skrzypy Sedges, rushes and horsetails	Zioła i chwasty Herbs and leeds	Drzewa i krzewy Trees and bushes
Wariant typowy Variant typical	podwariant typowy subvariant typical	19,8	19,8	2,2	54,9	3,3
	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	23,5	15,3	2,4	57,6	1,2
Wariant z Variant with <i>Trisetum flavescens</i>	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	25,8	15,1	3,0	56,1	0,0
	podwariant – subvariant: <i>Rhinanthus serotinus</i>	23,4	18,2	1,3	57,1	0,0
	podwariant – subvariant: <i>Holcus lanatus</i>	21,9	12,5	4,7	59,4	1,5

Biorąc pod uwagę gospodarczy podział roślin badanych łąk, największym udziałem traw we florze wyróżniał się wariant z *Trisetum flavescens* w podwariancie *Dactylis glomerata*, motylkowatych – podwariant typowy, turzyc, sitów i skrzypów, a także ziół i chwastów – podwariant *Holcus lana-*

tus. W niektórych płatach łąk rajgrasowych obserwowano występowanie siewek drzew i krzewów (tab. 4).

Stwierdzono niewielkie zróżnicowanie wskaźników fitoindykacji badanych łąk rajgrasowych (tab. 5). Łąki te zajmowały przeważnie siedliska na pograniczu półcienistych i w pełni naświetlonych, umiarkowanie ciepłe, średnio wilgotne, o odczynie obojętnym i umiarkowanie zasobne w azot. Największą wartość wskaźnika L zanotowano dla podwariantu typowego *Arrhenatheretum elatioris*, a wskaźnika T dla wariantu *Trisetum flavescens* w podwariacie *Holcus lanatus*. W najwilgotniejszych siedliskach występował wariant *Trisetum flavescens* z *Dactylis glomerata*. Największą wartością wskaźnika R charakteryzował się zespół *Arrhenatheretum elatioris* w podwariacie typowym. Najzasobniejszymi w azot były siedliska obydwu podwariantów *Dactylis glomerata*. Zbliżone wartości wskaźników F i N uzyskali KRYSZAK i WSP. (2008) dla tego samego zespołu w Wielkopolsce. Na podstawie analiz fitoindykacyjnych można sądzić, że gleby zespołu *Arrhenatheretum* charakteryzowały się wyższym pH niż wynika to z analiz laboratoryjnych.

Tabela 5. Średnie wartości wskaźników fitoindykacji
Table 5. Mean value of phytoindication indicators

Wyszczególnienie Specification		L	T	F	R	N
Wariant typowy Variant typical	podwariant typowy subvariant typical	7,24	5,54	4,77	6,76	4,95
	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	7,08	5,47	5,04	6,29	5,26
Wariant z Variant with <i>Trisetum flavescens</i>	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	7,04	5,50	5,25	6,38	5,26
	podwariant – subvariant: <i>Rhinanthus serotinus</i>	7,12	5,27	5,14	6,59	4,69
	podwariant – subvariant: <i>Holcus lanatus</i>	7,17	5,68	5,22	6,34	5,11

Objaśnienia: L (nasłonecznienie), T (warunki termiczne), F (uwilgotnienie gleby), R (odczyn gleby) i N (zasobność gleby w azot).

Explanations: L (solar radiation), T (temperature), F (soil moisture), R (soil reaction) and N (soil nitrogen content) for distinguished communities.

Ruń zespołu *Arrhenatheretum elatioris* określono jako dobrą i bardzo dobrą (Lwu 6,61 do 8,60). Wyższą wartością użytkową odznaczało się siano zespołu *Arrhenatheretum* wariantu typowego niż z *Trisetum flavescens* (tab. 6). Najwyższą Lwu posiadało siano podwariantu typowego (próbki 1 i 3), a najniższą podwariantu *Rhinanthus serotinus* (próbka 7). Miał na to wpływ duży udział

w suchej masie runi bezwartościowego pod względem gospodarczym szelężnika większego *Rhinanthus serotinus*.

W dorzeczcu Łabuńki w zespole *Arrhenatheretum elatioris* z *Dactylis glomerata* Lwu wynosiło 8,0 (TRĄBA, 1996), a więc było zbliżone do wartości użytkowej *Arrhenatheretum elatioris* w wariancie z *Dactylis glomerata* w Odrzechowej. Według FALKOWSKIEGO i WSP. (2000), pełnowartościowa pasza łąkowa powinna zawierać 12,5% białka ogólnego. Łąki w Odrzechowej cechowały się zatem niedoborem tego składnika. Zawartość białka ogólnego była większa w próbkach runi wariantu z *Trisetum flavescens* niż typowego (tab. 6).

SWĘDRZYŃSKI (1996) w runi łąk rajgrasowych odnotował 10,73–13,48% białka ogólnego, TRĄBA (1996) 11,0–15,6%, TRĄBA i WOLAŃSKI (2001) 10,1–21,2% (w zależności od udziału dwuliściennych), TRĄBA i WYŁUPEK (1998b) w runi łąk konietlicowych 9,1–14,5%. Były to więc ilości przeważnie większe niż w runi łąkowej *Arrhenatheretum* z Góry Patria, na co miało wpływ stosowanie w przeszłości nawożenia i użytkowania częściej niż obecnie.

Tabela 6. Wartość użytkowa runi (LWU). Zawartość białka ogólnego
Table 6. Utility value number (UVN). Content of crude protein

Wyszczególnienie Specification		Nr próbki Sample number	Białko ogólne (%) Crude protein (%)	LWU UVN
Wariant typowy Variant typical	podwariant typowy subvariant typical	1	7,75	8,41
		2	5,88	8,60
Variant typical	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	3	7,88	8,24
Wariant z Variant with	podwariant – subvariant: <i>Dactylis glomerata</i>	4	10,13	7,98
		5	10,69	7,55
<i>Trisetum flavescens</i>	podwariant – subvariant: <i>Rhinanthus serotinus</i>	6	11,19	7,28
		7	11,38	6,61

4. Wnioski

- Na Pogórze Bukowskim stwierdzono obecność zespołu *Arrhenatheretum elatioris* w podzespole typowym, który był zróżnicowany na dwa warianty i pięć podwariantów.
- Płaty roślinne badanych łąk różniły się położeniem względem wierzchowiny stoku i ekspozycją, a w niewielkim stopniu średnimi wartościami wskaźników klimatycznych (L, T) i edaficznych (F, R, N).
- Niższe od zespołu jednostki różniły się głównie stopniami stałości i współczynnikami pokrycia większości gatunków.

- Obecność gatunków z klasy *Trifolio-Geranietea* i *Festuco Brometea* wskazywała na siedliska ciepłe badanych łąk. Taksony z klasy *Stellarietea mediae* i niektóre z *Artemisietea* oraz *Agropyretea* to pozostałości zbiorowisk segetalnych występujących w przeszłości na Górze Patria.
- Zespół *Arrhenatheretum* badanego obszaru był bogatszy florystycznie niż w innych regionach Podkarpacia, na co miały wpływ warunki siedliskowe, brak nawożenia i ekstensywne użytkowanie zgodnie z wymogami Programu Rolnośrodowiskowego.
- Wartość użytkowa runi była dobra lub bardzo dobra, co wynikało z dużego udziału wartościowych gatunków traw i roślin motylkowych. Na niską zawartość białka w runi mógł mieć wpływ brak nawożenia omawianych łąk.

Literatura

- BRĄGIEL P., TRĄBA C., 2013. Flora łąk Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Odrzechowej objętych programem rolnośrodowiskowym. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 13, 15–30.
- BRZEG A., WOJTERSKA M., 1996. Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Wielkopolski wraz z oceną stopnia ich zagrożenia. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria B, 45, 7–40.
- ELLENBERG H., WEBER H., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULISSNER D., 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18, 1–258.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA J., KOZŁOWSKI S., 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, 132.
- FILIPEK J., 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 4, 59–68.
- GRYNIA M., KRYSZAK A., GRZELAK M., 2001. Plonowanie i wartość paszowa łąk i pastwisk nizinnych oraz górskich. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 479, 81–88.
- KONDRACKI J., 2002. Geografia regionalna Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 440.
- KOSTUCH R., 1995. Przyczyny występowania różnorodności florystycznej ekosystemów trawiastych. Annales UMCS, Sectio E, 50, Suppl, 4, 23–32.
- KOSTUCH R., TWARDY S., 2006. Białodunajeckie łąki konietlicowe. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, 433, Inżynieria Środowiska, 27, 143–154.
- KOZŁOWSKI S., GOLIŃSKA B., GOLIŃSKI P., SWĘDRZYŃSKI A., 1997. Perspektywy wykorzystania nienitrofilnych gatunków traw w produkcji pasz na użytkach zielonych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 453, 293–300.
- KRYSZAK A., 2001. Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Rozprawy Naukowe, 314, 182.
- KRYSZAK A., KRYSZAK J., KLARZYŃSKA A., 2008. Influence of the site moisture and trophic conditions on the floristic diversity of meadow communities. Grassland Science in Europe, 13, 126–128.

- KUCHARSKI L., MICHALSKA-HEJDUK D., 1994. Przegląd zespołów łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stwierdzonych w Polsce. *Wiadomości Botaniczne*, 38 (1/2), 95–104.
- MATUSZKIEWICZ W., 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum* 3, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 537.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Kraków. W. Szafer Institute of Botany, PAS, 442.
- OKLEJEWICZ K., WOLANIN M., WOLANIN M.N, TRABA CZ., WOLAŃSKI P., ROGUT K., 2015. *Czerwona Księga Roślin województwa Podkarpackiego*. Stowarzyszenie Pro Carpathia, Rzeszów, 300.
- OLACZEK R. (RED.), 2011. *Czerwona Księga Roślin województwa łódzkiego*. Zagrożone rośliny naczyniowe. Zagrożone zbiorowiska roślinne. Ogród Botaniczny w Łodzi, Uniwersytet Łódzki, Łódź, 296.
- RATYŃSKA H., 1997. Głos w dyskusji nad zagrożonymi i ginącymi zbiorowiskami roślinnymi Polski. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy*, 13, *Studia Przyrodnicze*, 49–61
- ROO-ZIELIŃSKA E., 2004. Fitoindykacja jako narzędzie oceny środowiska fizycznogeograficznego: podstawy teoretyczne i analiza porównawcza stosowanych metod. *Prace Geograficzne IGiPZ PAN*, 199, ss. 258.
- SWĘDRZYŃSKI A., 1996. Funkcja paszowa *Arrhenatherum elatius* jako dominanty runi łąk rajgrasowych. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 284, *Rolnictwo*, 47, 45–51.
- SZAFER W., KULCZYŃSKI S., PAWŁOWSKI B., 1988. *Rośliny polskie*. T. 1 i 2. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1019.
- TRĄBA CZ., 1996. Łąki rajgrasowe w dorzeczu Łabuńki. II. Warianty antropogeniczne. *Annales UMCS, Sectio E*, 51 (16), 111–117.
- TRĄBA CZ., WOLAŃSKI P., 2001. Zróżnicowanie plonowania i wartości pokarmowej łąk rajgrasowych w Kotlinie Zamojskiej. *Pamiętnik Puławski*, 125, 273–278.
- TRĄBA CZ., WOLAŃSKI P., OKLEJEWICZ K., 2006. Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu. *Annales UMCS, Sectio E*, 61, 267–275
- TRĄBA CZ., WYLUPEK T., 1998a. Zróżnicowanie florystyczne łąk konietlicowych (*Trisetum flavescens*) w dolinie Poru. *Annales UMCS, Sectio E*, 53 (30), 259–267.
- TRĄBA CZ., WYLUPEK T., 1998b. Wartość paszowa runi łąk konietlicowych (*Trisetum flavescens*) z doliny Poru. *Annales UMCS, Sectio E*, 53 (31), 268–275.
- ZARZYCKI J., 2008. Roślinność łąkowa pasma Radziejowej (Beskid Sądecki) i czynniki wpływające na jej zróżnicowanie. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie*, 325. *Rozprawy* 448, 113.

Differentiation of meadows belonging to *Arrhenatheretum elatioris* association included in the environmental management scheme in the area of Bukowskie Foothills

P. BRAĢIEL, CZ. TRĄBA, K. ROGUT, P. WOLAŃSKI

Department of Agroecology, University of Rzeszów

Summary

Based on 46 phytosociological relevés taken with the Braun-Blanquet method in the years 2008–2009 in meadows included in the environmental management scheme and located in the area of Bukowskie Foothills (Patria mountain peak), *Arrhenatheretum elatioris* representing typical subassociation was distinguished along with its two variants and five sub-variants. Brown soils of the meadows under study were made of clay and dust. They could be characterized by varying pH, low phosphorus content, medium potassium content and high magnesium content. Vegetation patches of meadows under study differed in their localization in relation to the slope, as well as the slope exposure. To a small extent, they also differed in mean values of climatic (L, T) and edaphic (F, R, N) factors which were estimated with Ellenberg method. Lower than association units differed mainly in the degree of constancy and cover coefficient of most species. The presence of species representing the classes *Trifolio-Geranietea* and *Festuco Brometea* indicated warm habitats of the meadows under study. Taxa representing the *Stellarietea mediae* class and some of *Artemisietea* and *Agropyretea* are the remains of segetal communities which used to occur in crops growing on the Mount Patria. The *Arrhenatheretum* association in the study area was floristically richer than in other regions of the Podkarpackie region, which has been influenced by habitat conditions, lack of fertilization and introduction of extensive use which is the result of the environmental management scheme implementation. Utility value of the sward was good or very good due to the participation of valuable species of grasses and legumes. Low protein content of the meadow sward could have been affected by a lack of fertilization.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

prof. dr hab. Czesława Trąba

Katedra Agroekologii

Uniwersytet Rzeszowski

ul. Ćwiklińskiej 2

35-601 Rzeszów

e-mail: ctraba@ur.edu.pl