

Wpłynęło 14.10.2014 r.
Zrecenzowano 25.11.2014 r.
Zaakceptowano 03.02.2015 r.
A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

WYSTĘPOWANIE ORAZ WARTOŚĆ PASZOWA ZIÓŁ I RUNI ŁĄKOWEJ Z ICH UDZIAŁEM NA POGÓRZU DYNOWSKIM

Paweł WOLAŃSKI^{ABDEF}, Czesława TRĄBA^{ADF}, Krzysztof ROGUT^{BCE}

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Katedra Agroekologii

Streszczenie

Celem badań była analiza występowania ziół w zbiorowiskach łąkowych Pogorza Dynowskiego na tle niektórych czynników siedliskowych i określenie walorów jakościowych paszy z tych łąk. Na podstawie zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych metodą Brauna-Blanqueta, wyróżniono zbiorowiska roślinne, w których porównano występowanie wybranych gatunków ziół. Pobrano także próbki gleby i runi do analiz chemicznych. Określono plon suchej masy z 1 ha oraz liczbę wartości użytkowej (Lwu) metodą Filipka.

W 12 zbiorowiskach wyróżniono 27 gatunków ziół. Zdecydowanie więcej ziół było w zespołach z rzędu *Arrhenatheretalia*, a najczęściej i najliczniej: krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*), babka zwyczajna (*Plantago lanceolata*), szczaw łąkowy (*Rumex acetosa*) i mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*). Z kolei w zbiorowiskach z rzędu *Molinietalia*, występujących na siedliskach silnie uwilgotnionych, udział ziół o właściwościach paszowych i terapeutycznych był mniejszy, a częściej i liczniej rosły gatunki małowartościowe i trujące: jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), jaskier ostry (*Ranunculus acris*), tojeść pospolita (*Lysimachia vulgaris*), ostrożeń łąkowy (*Cirsium rivulare*), sitowie leśne (*Scirpus sylvaticus*), skrzyp błotny (*Equisetum palustre*), sity (*Juncus* sp.) i turzyce (*Carex* sp.). Mineralne gleby tych łąk charakteryzowały się odczynem kwaśnym. Były na ogół ubogie w przyswajalny fosfor i bogate w magnez, a zawartość potasu była zróżnicowana. Plon s.m. runi wyróżnionych zbiorowisk był zróżnicowany i zawierał się w przedziale od 1,9 do 4,7 t·ha⁻¹. Z kolei wartość użytkowa Lwu zależała głównie od wartościowych traw pastewnych i roślin z rodziny bobowatych. Stwierdzono, że udział ziół w wielogatunkowej runi zwiększał zawartość makroelementów: P, K i Mg oraz mikroelementów: Cu, Zn i Fe w uzyskiwanej paszy.

Słowa kluczowe: łąka i pastwisko, Pogórze Dynowskie, wartość paszowa, zbiorowisko roślinne, ziola

Do cytowania For citation: Wolański P., Trąba Cz., Rogut K. 2015. Występowanie oraz wartość paszowa ziół i runi łąkowej z ich udziałem na Pogórze Dynowskim. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 15. Z. 3 (51) s. 127-144.

WSTĘP

Na półnaturalnych łąkach i pastwiskach, oprócz traw i turzyc, występują gatunki dwuliścienne. Niektóre z nich to wartościowe zioła. Wyróżniają się często większą, niż trawy zawartością białka i związków mineralnych oraz znacznie mniejszą zawartością włókna, co powoduje lepszą ich strawność. Obecność ziół w runi jest pożądana, są one bowiem bogate w takie substancje biologicznie czynne, jak: witaminy B₁, B₂, C, PP, alkaloidy, glikozydy, fitoncydy, flawonoidy, kumaryny, garbniki, kwasy organiczne i olejki eteryczne [FALKOWSKI i in. 2000]. Panuje pogląd, że rośliny te powinny stanowić nie więcej niż 10% w składzie gatunkowym dobrej łąki czy pastwiska [FALKOWSKI i in. 1994]. Jednocześnie stwierdzono, że zwierzęta żywione zielonką, składającą się tylko z życicy trwałej z konieczną białą, wykazywały niedobory mikroelementów, zmniejszone przyrosty masy ciała i mniejszą wydajność mleczną. Ponadto zwierzęta częściej chorowały. Dlatego w wielu krajach Europy Zachodniej wzbogaca się ruń użytków zielonych, podsiewając je ziołami [HOPKINS i in. 1995; TALLOWIN i in. 1995].

Z wieloletnich badań prowadzonych w zbiorowiskach roślinnych łąk i pastwisk na Pogórzu Dynowskim wynika, że w zróżnicowanych warunkach ekologicznych występują różne gatunki ziół pastewnych [TRĄBA 2001; WOLAŃSKI, TRĄBA 2007 2010]. Celem niniejszych rozważań było określenie częstości występowania i ilościowości wybranych gatunków ziół w zbiorowiskach łąkowych i pastwiskowych Pogorza Dynowskiego na tle niektórych czynników edaficznych i klimatycznych. Ponadto określono wpływ wybranych gatunków ziół na plonowanie i wartość paszową runi.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Przedmiotem badań były łąki i pastwiska Pogorza Dynowskiego z dużym udziałem ziół w runi. W latach 2000–2005 wykonano 375 zdjęć fitosocjologicznych metodą Brauna-Blanqueta. W latach 2013–2014 ponownie zbadano teren, w celu potwierdzenia występowania wcześniej stwierdzonych płatów i zbieżności ich składu florystycznego. Odrzucono płaty łąk wyłączonych w ostatnim czasie z użytkowania. Na podstawie zdjęć fitosocjologicznych wyróżniono 12 zbiorowisk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* z dużym udziałem ziół. Wyliczono w nich stałość (częstość) występowania gatunków i współczynniki pokrycia.

Do charakterystyki ekologicznej siedlisk wyróżnionych zbiorowisk wykorzystano metodę ELLENBERGA i in. [1992]. Dla każdego zbiorowiska obliczono średnie wartości: wskaźników nasłonecznienia (*L*), warunków termicznych (*T*), uwilgotnienia gleby (*F*), odczynu (*R*) i zasobności gleby w azot (*N*). Wyniki poddano analizie statystycznej w programie Statistica i przedstawiono na wykresach. Z badanych łąk, przed zbiorem I pokosu (pierwsza połowa czerwca), pobrano próbki

wielogatunkowej runi i wybranych gatunków ziół oraz próbki gleby do analiz. W glebie oznaczono pH w KCl, zawartość substancji organicznej, P, K i Mg, a w runi i w wybranych gatunkach ziół: P, K, Ca i Mg oraz Cu, Mn, Zn, Fe i Na. Próbkę runi, pobrane z czterech miejsc o powierzchni 1 m², służyły do określenia plonu suchej masy z 1 ha. Następnie zostały poddane analizom botaniczno-wagowym, w celu określenia liczby wartości użytkowej (Lwu) metodą FILIPKA [1973]. Nomenklaturę gatunków podano za MIRKIEM i in. [2002], a nazewnictwo zespołów roślinnych ustalono według MATUSZKIEWICZA [2008]. Zbiorowiska roślinne wyróżniono na podstawie dominacji gatunków w runi badanych łąk.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Na Pogórzu Dynowskim wyróżniono 7 zespołów i 5 zbiorowisk roślinnych z udziałem ziół, w tym 6 na siedliskach wilgotnych z rzędu *Molinietalia* (*Molinietum caeruleae*, *Scirpetum sylvatici*, *Cirsietum rivularis*, *Alopecuretum pratensis*, zb. z *Deschampsia caespitosa* i zb. *Holcus lanatus*) i tyle samo na świeżych z rzędu *Arrhenatheretalia* (*Arrhenatheretum elatioris*, *Trisetetum flavescens*, zb. *Poa pratensis-Festuca rubra*, *Lolio-Cynosuretum*, zb. z *Agrostis capillaris* i zb. z *Calamagrostis epigejos*). Ze względu na duży udział w runi gatunków z rzędu *Arrhenatheretalia*, zbiorowiska z mietlicą pospolitą i trzcinnikiem piaskowym, zaliczono do tego syntaksonu. Wyróżnione zbiorowiska należały przeważnie do bogatych florystycznie, choć liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach była zróżnicowana (tab. 1).

Wyróżnione zbiorowiska występowały najczęściej na glebach mineralnych i próchniczno-mineralnych o odczynie bardzo kwaśnym lub kwaśnym, o bardzo małej i małej zawartości fosforu, małej lub średniej potasu, a dużej i bardzo dużej magnezu. Stwierdzono jednak różnice między warunkami glebowymi wyróżnionych zbiorowisk. Najmniej fosforu i potasu zawierały gleby zespołu *Molinietum caeruleae*. Z kolei najwięcej fosforu występowało w glebach *Lolio-Cynosuretum*, potasu – w glebach *Arrhenatheretum elatioris*, a magnezu – w glebach zbiorowiska *Deschampsia caespitosa*. Najwyższe pH odnotowano w glebach płatów *Cirsietum rivularis*, a najniższe – w glebach zbiorowisk z *Agrostis capillaris* i *Calamagrostis epigejos* (tab. 2).

Analizując wartości wskaźników ekologicznych Ellenberga, można stwierdzić, że wyróżnione zbiorowiska występowały na siedliskach dobrze nasłonecznionych, a niektóre w warunkach półcienia. Zajmowały stanowiska umiarkowanie ciepłe, gleby świeże, średnio wilgotne i wilgotne, o zróżnicowanej (od małej do dużej) zasobności w azot. Wartości wskaźników odczynu (*R*) świadczą o wyższym (słabo kwaśnym, na granicy obojętnego) odczynie gleby (rys. 1), niż wynika to z pH oznaczonego potencjometrycznie (tab. 2).

Tabela 1. Występowanie roślin terapeutycznych w zbiorowiskach łąkowych Pogórza Dynowskiego
Table 1. The occurrence of therapeutic plants in meadow communities of Dynowskie Foothills

Wyszczególnienie Specification	Zbiorowiska z rzędu <i>Molinietalia</i> Community of the order <i>Molinietalia</i>										Zbiorowiska z rzędu <i>Arrhenatheretalia</i> Community of the order <i>Arrhenatheretalia</i>													
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
Liczba zdjęć Number of relevés	12	17	20	15	26	14	71	25	36	7	25	36	7	25	36	7	25	36	7	25	36	7	25	36
Liczba gatunków ogółem Total number of species	144	114	134	131	157	105	199	108	166	158	141	108	166	158	141	108	166	158	141	108	166	158	141	108
Liczba gatunków w zdjęciu (zakres) The number of species in the relevé (range)	27–39	23–42	22–45	25–38	26–46	21–36	21–43	25–37	23–44	24–41	22–38	25–37	23–44	24–41	22–38	25–37	23–44	24–41	22–38	25–37	23–44	24–41	22–38	25–37
I	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
<i>Rumex acetosa</i>	V	158	141	IV	255	IV	127	V	181	V	453	III	106	IV	31	II	75	IV	33	I	7	III	129	
<i>Plantago lanceolata</i>	IV	250	III	89	II	35	IV	207	IV	650	IV	537	IV	514	IV	396	V	683	IV	224	III	271	IV	506
<i>Potentilla anserina</i>	III	104	II	15	I	10	II	400	II	21	I	10	I	20	II	15	.	.	I	7	I	7	II	16
<i>Achillea millefolium</i>	II	54	I	26	II	65	IV	240	V	581	IV	273	V	599	V	281	IV	505	V	372	IV	650	V	526
<i>Taraxacum officinale</i>	I	8	II	113	III	25	II	80	IV	405	V	1163	IV	396	IV	277	IV	500	II	117	II	79	V	573
<i>Rumex crispus</i>	I	8	III	24	IV	35	II	20	III	37	III	30	II	19	II	19	II	33	II	17	III	21	II	20
<i>Alchemilla monticola</i>	I	12	II	17	II	60	II	20	II	80	III	60	I	3	II	315	I	9	II	17	I	7	II	40
<i>Leontodon hispidus</i>	I	12	I	6	II	60	II	127	III	681	I	257	IV	468	III	385	IV	664	III	650	II	14	IV	537
<i>Prunella vulgaris</i>	I	8	II	65	.	.	II	13	II	42	I	10	III	34	II	46	II	112	II	35	III	21	III	51
<i>Daucus carota</i>	III	67	.	.	II	77	II	97	II	43	III	96	III	96	II	335	III	203	III	80	II	14	II	43
<i>Pimpinella saxifraga</i>	I	46	I	6	I	10	II	80	I	19	II	43	II	81	II	46	II	31	III	41	II	14	II	24
<i>Hypericum perforatum</i>	I	46	.	.	III	83	III	236	II	17	III	96	IV	180	IV	74	III	336	II	43	III	336	II	43
<i>Valeriana officinalis</i>	III	21	II	65	I	10	I	10	I	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	II	17	III	202	III	240	I	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	I	8	II	11	I	50	I	10	I	5	.	.	I	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	I	8	II	17	II	15	I	7	I	19	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	I	7	II	21	.	.	II	131	II	15	III	119	II	74	I	7	I	6

cd. tab. 1

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
<i>Centaurea jacea</i>	I 8	.	.	.	.	.	II 17	I 19	.	.	.	.	II 31	II 19	II 16	III 63	IV 164	II 11							
<i>Plantago major</i>	.	I 7	.	.	.	.	I 10	I 19	.	I 7	.	.	I 6	I 8	I 8	I 7	I 7	II 171							
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	.	.	I 10	I 24	.	I 40	.	.	I 40	.	III 238	I 48	II 14	II 54							
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	I 40	I 5	.	.	.	.	II 84	III 96	II 28	III 189	.	.							
<i>Thymus pulegioides</i>	I 8	.	.	.	.	.	.	I 12	.	.	.	.	I 66	II 15	II 150	II 50	.	II 16							
<i>Carum carvi</i>	.	.	.	.	I 10	.	.	I 5	.	.	.	.	I 20	.	II 28	II 17	.	I 19							
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	.	I 10	I 12	.	.	.	.	I 62	.	II 16	II 33	I 7	.							
<i>Urtica dioica</i>	.	I 6	I 10	I 10	.	.	I 10	.	.	I 10	.	.	I 20	I 8	I 9	.	.	.							
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 3	II 46	I 9	.	.	.							
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	II 13	.	.	.	.	.	.	I 42	.	.	.	.			
Liczba gatunków ziół	17	16	15	24	23	15	24	23	15	15	15	24	24	19	24	20	17	18							
The number of herbs species																									
Procentowy udział w pokryciu powierzchni	5,8	4,9	5,4	12,0	21,7	18,8	20,9	15,4	23,8	15,8	14,7	17,6													
Percent share in plant cover																									

Objaśnienia: 1 = *Molinietum caeruleae*, 2 = *Scirpetum sylvatici*, 3 = *Cirsietum rivularis*, 4 = zbiorowisko *Deschampsia caespitosa*, 5 = zbiorowisko *Holcus lanatus*, 6 = *Alopecuretum pratensis*, 7 = *Arrhenatheretum elatioris*, 8 = *Trisetetum flavescens*, 9 = zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra*, 10 = zbiorowisko z *Agrostis capillaris*, 11 = zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos*, 12 = *Lolio-Cynosuretum*, S = stałość fitosociologiczna, D = współczynnik pokrycia.

Explanations: 1 = *Molinietum caeruleae*, 2 = *Scirpetum sylvatici*, 3 = *Cirsietum rivularis*, 4 = community of *Deschampsia caespitosa*, 5 = community of *Holcus lanatus*, 6 = *Alopecuretum pratensis*, 7 = *Arrhenatheretum elatioris*, 8 = *Trisetetum flavescens*, 9 = community of *Poa pratensis-Festuca rubra*, 10 = community with *Agrostis capillaris*, 11 = community with *Calamagrostis epigejos*, 12 = *Lolio-Cynosuretum*, S = phytosociological constancy, D = cover coefficient.

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

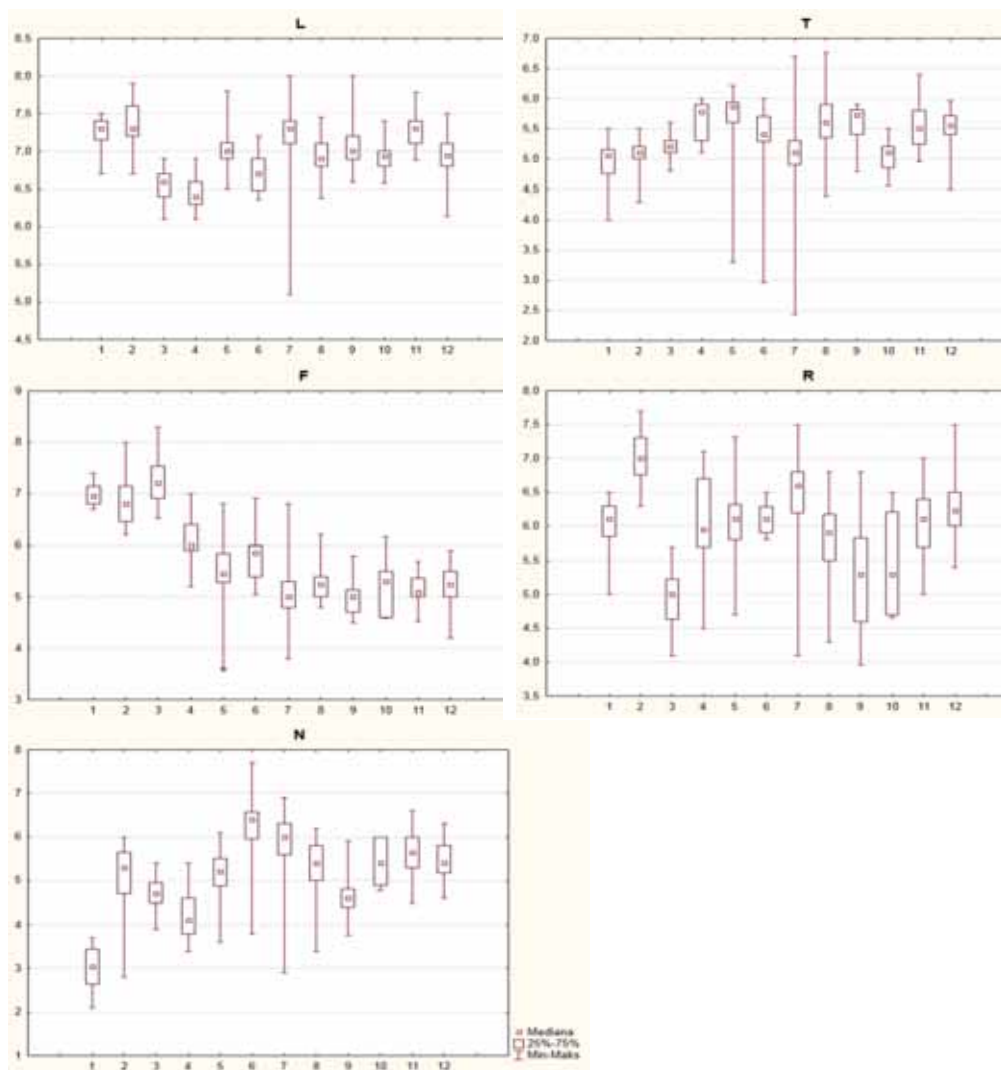
Tabela 2. Wybrane właściwości chemiczne gleb wyróżnionych zbiorowisk (średnie arytmetyczne z prób)**Table 2.** Some chemical properties of soils under identified plant communities (arithmetic means)

Wyszczególnienie Specification	pH w KCl pH in KCl	Substancje organiczne Organic matter g·kg ⁻¹ s.m. g·kg ⁻¹ DM	P	K	Mg
			mg·kg ⁻¹ s.m. mg·kg ⁻¹ DM		
<i>Molinietum caeruleae</i>	5,2	61,5	5,9	53,5	139,3
<i>Scirpetum sylvatici</i>	5,5	43,8	12,7	97,9	150,0
<i>Cirsietum rivularis</i>	5,8	35,9	20,1	108,2	149,3
Zbiorowisko z <i>Deschampsia caespitosa</i> Community with <i>Deschampsia caespitosa</i>	4,4	34,8	10,6	102,1	178,7
Zbiorowisko z <i>Holcus lanatus</i> Community with <i>Holcus lanatus</i>	5,1	36,1	17,6	78,0	154,7
<i>Alopecuretum pratensis</i>	5,4	37,2	15,7	87,1	137,2
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	4,7	27,5	16,8	127,3	144,3
<i>Trisetetum flavescens</i>	5,0	33,3	10,7	101,8	216,0
Zbiorowisko <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i> Community <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>	4,7	25,5	11,2	74,7	125,4
Zbiorowisko z <i>Agrostis capillaris</i> Community with <i>Agrostis capillaris</i>	3,9	20,0	14,6	102,3	112,3
Zbiorowisko z <i>Calamagrostis epigejos</i> Community with <i>Calamagrostis epigejos</i>	3,9	16,5	18,9	121,5	81,4
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	4,6	27,5	25,7	114,9	130,1

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Na łąkach Pogórza Dynowskiego występowało 27 gatunków ziół. We wszystkich zbiorowiskach rosły: krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), przywrotnik pasterski (*Alchemilla monticola*), brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), szczaw łąkowy (*Rumex acetosa*), szczaw kędzierzawy (*Rumex crispus*) i mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*). Spośród nich szczaw łąkowy (*Rumex acetosa*) i na ogół szczaw kędzierzawy (*Rumex crispus*) występowały częściej i liczniej w zespołach z rzędu *Molinietalia*, a krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*) i babka lancetowata (*Plantago lanceolata*) oraz brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*) – w zbiorowiskach z rzędu *Arrhenatheretalia* (tab. 1). W dolinie Samy Leszczyńskiej zarówno liczba gatunków ziół, jak i ich udział w runi zbiorowisk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* był zdecydowanie mniejszy [GRYNIA, KRYSZAK 1993], niż na Pogórzu Dynowskim.

W zbiorowiskach z rzędu *Molinietalia* występowało łącznie 26 gatunków ziół. Rzadko osiągały one IV i V klasę stałości. W zespole *Cirsietum rivularis* i *Alope-*



Rys. 1. Średnie wartości wskaźników: *L* = nasłonecznienia, *T* = warunków termicznych, *F* = uwilgotnienia gleby, *R* = odczynu gleby, *N* = zasobności gleby w azot dla wyróżnionych zbiorowisk; 1 = *Molinietum caeruleae*, 2 = *Cirsietum rivularis*, 3 = *Scirpetum sylvatici*, 4 = zb. z *Deschampsia caespitosa*, 5 = zb. z *Holcus lanatus*, 6 = *Alopecuretum pratensis*, 7 = *Arrhenatheretum elatioris*, 8 = zb. *Poa pratensis-Festuca rubra*, 9 = zb. z *Agrostis capillaris*, 10 = zb. z *Calamagrostis epigejos*, 11 = *Lolio-Cynosuretum*, 12 = *Trisetetum flavescens*; źródło: opracowanie własne

Fig. 1. Mean values of *L* = solar radiation, *T* = temperature, *F* = soil moisture, *R* = soil reaction, *N* = soil nitrogen content for distinguished communities; 1 = *Molinietum caeruleae*, 2 = *Cirsietum rivularis*, 3 = *Scirpetum sylvatici*, 4 = com. with *Deschampsia caespitosa*, 5 = com. with *Holcus lanatus*, 6 = *Alopecuretum pratensis*, 7 = *Arrhenatheretum elatioris*, 8 = com. *Poa pratensis-Festuca rubra*, 9 = com. with *Agrostis capillaris*, 10 = com. with *Calamagrostis epigejos*, 11 = *Lolio-Cynosuretum*, 12 = *Trisetetum flavescens*; source: own elaboration

curetum pratensis odnotowano tylko 15 gatunków ziół. Natomiast w runi łąk kłosówkowych i śmiałkowych stwierdzono odpowiednio 23 i 24 gatunki (tab. 1).

Udział ziół w pokryciu powierzchni łąk z rzędu *Molinietalia* był zróżnicowany. Zawierał się w przedziale od 4,9% w *Scirpetum sylvatici*, 5,4% w *Cirsietum rivularis* i 5,8% w *Molinietum caeruleae* do 12% w zb. *Deschampsia caespitosa*, 18,8% w *Alopecuretum pratensis* i 21,7% w zb. *Holcus lanatus* (tab. 1). Ruń zespołów *Cirsietum rivularis* i *Scirpetum sylvatici* wyróżniało częste i liczne występowanie *Mentha longifolia*, a *Molinietum caeruleae* i zb. *Deschampsia caespitosa* – *Potentilla anserina*. Zauważono, że udział ziół w runi nie zależał od liczby ich gatunków w zbiorowisku.

TRZASKOŚ i in. [2006] wykazali, że na występowanie ziół w runi łąk i pastwisk wpływają warunki wilgotnościowe. W siedliskach wilgotnych zioła rosną mniej licznie w runi niż w siedliskach suchych, okresowo nawilżanych lub świeżych.

W zbiorowiskach z rzędu *Arrhenatheretalia* odnotowano 25 gatunków ziół. Niektóre z nich, w porównaniu ze zbiorowiskami z rzędu *Molinietalia*, dominowały na siedliskach świeżych. Były to przytulia właściwa (*Galium verum*) w zb. z *Agrostis capillaris*; marchew zwyczajna (*Daucus carota*), brodawnik jesienny (*Leontodon autumnalis*) i lebidka pospolita (*Origanum vulgare*) w zb. *Poa pratensis*-*Festuca rubra* oraz chaber łąkowy (*Centaurea jacea*) i dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*) w zb. z *Calamagrostis epigejos*. Najwięcej gatunków ziół (24) występowało w zespole rajgrasu wyniosłego i zbiorowisku kostrzewowo-wiechlinowym. W runi wszystkich zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia* wysoką stałością i współczynnikiem pokrycia wyróżniały się krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*), dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*) i mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*). W zespole pastwiskowym *Lolio-Cynosuretum* rosło 18 gatunków ziół, a krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), głowienka pospolita (*Prunella vulgaris*), szczaw łąkowy (*Rumex acetosa*), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*) i brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*) występowały co najmniej w III klasie stałości (tab. 1). Wymienione gatunki występowały też często i licznie na Zamojszczyźnie na łąkach świeżych doliny Poru [TRĄBA, WYŁUPEK 1999].

Udział ziół w pokryciu powierzchni łąk zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia* był zdecydowanie większy niż z rzędu *Molinietalia*. W zbiorowisku *Poa pratensis*-*Festuca rubra* stanowiły 23,8%, a w zespole *Arrhenatheretum elatioris* – 20,9%. Najmniej gatunków ziół (11) i z najmniejszym udziałem stwierdzono w zbiorowisku z *Calamagrostis epigejos* – 14,7% (tab. 1). Wyniki te są zbliżone z uzyskanymi przez TRZASKOŚ [1996] na półnaturalnych łąkach ziołowych w warunkach Polski niżowej i na pogórzu. Stwierdziła ona, że udział w runi takich ziół, jak: przywrotnik pasterski (*Alchemilla monticola*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), kminek zwyczajny (*Carum carvi*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), biedrzyca mniejsza (*Pimpinella saxifraga*), krwiściąg lekarski (*Sanguisorba officinalis*)

nalis) i mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*), jest duży na łąkach zarówno nizinnych, jak i podgórskich i może wynosić nawet 30%. Jednocześnie zwróciła uwagę, że o wiele mniej gatunków ziół (do 9%) jest na łąkach podsiewanych, intensywnie użytkowanych, zdominowanych przez trawy pastewne.

Nawożenie i użytkowanie łąk i pastwisk jest ważnym czynnikiem wpływającym na obecność w runi ziół. Brak koszenia lub spasania runi prowadzi do nagromadzenia się dużych ilości nierozłożonej materii organicznej, która hamuje rozwój gatunków dwuliściennych [KAŹMIERCZAKOWA 1992]. Z tego powodu na nieużytkowanych pastwiskach zmniejsza się udział przywrotnika pasterskiego (*Alchemilla monticola*), kminku zwyczajnego (*Carum carvi*), jastrzębca kosmaczka (*Hieracium pilosella*), brodawnika jesiennego (*Leontodon autumnalis*), brodawnika zwyczajnego (*Leontodon hispidus*), babki średniej (*Plantago media*) i mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*) [KOZAK 2007]. Z kolei na łąkach nawożonych wysokimi dawkami azotu, oprócz ekspansji traw pastewnych, obserwuje się liczne pojawianie się babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*), szczawiu łąkowego (*Rumex acetosa*), mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*), krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium*) i pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*) [KRYSAK 2004]. KOZŁOWSKI i SWĘDRZYŃSKI [1996] twierdzą, że łąki z udziałem ziół są ważne z punktu widzenia produkcji paszy, gdyż dostarczają zielonki wartościowej w sensie pokarmowym i atrakcyjnej pod względem smakowym. Według tych autorów, bezpośrednio jej skarmianie umożliwia pełne pokrycie zapotrzebowania zwierząt na większość składników pokarmowych. Podobnie TRZASKOŚ i in. [2006] podkreślają, że zioła nie tylko poprawiają wartość biologiczną paszy dla zwierząt, ale często łączą w sobie właściwości paszowe, terapeutyczne i dietetyczne.

Zapotrzebowanie zwierząt na zioła jako terapeutyki roślinne jest zazwyczaj niewielkie, ale zmienne w czasie. Zwiększa się przy wszelkiego rodzaju dolegliwościach, a zmniejsza, gdy samopoczucie zwierząt jest dobre. Pasące się zwierzęta instynktownie wybierają gatunki, które są im niezbędne w konkretnych dolegliwościach [KOSTUCH 1996]. Bydło, kozy czy owce, żywione karmą z domieszką ziół, chwastów i roślin bobowatych, nawet w warunkach alkierzowych, zachowują lepszą kondycję zdrowotną zimą i dostarczają mleko czy mięso o lepszej jakości. Niektóre zioła, np. kminek zwyczajny (*Carum carvi*), przywrotnik pasterski (*Alchemilla monticola*) czy złocień właściwy (*Leucanthemum vulgare*), poprawiają efekty produkcyjne i wpływają korzystnie na stan zdrowia zwierząt [RADKOWSKA 2013].

Spośród zbiorowisk łąkowych z rzędu *Molinietalia* na Pogórzu Dynowskim najwyższy plon uzyskano z runi zespołu *Alopecuretum pratensis*, nieco mniejszy z runi płatów *Cirsietum rivularis* i *Scirpetum sylvatici* oraz zbiorowiska z *Holcus lanatus*, a najmniejszy ze zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* (tab. 3). Łąki ostrożniowe i z sitowiem leśnym były koszone rzadziej, głównie ze względu na brak w runi wartościowych gatunków traw, dominację mało wartościowego sitowia leśnego lub ostrożnia łąkowego i gatunków dwuliściennych oraz nadmiernego uwilgotnienia gleby wiosną. Biorąc pod uwagę wartość użytkową paszy (Lwu),

Tabela 3. Zawartość makro- i mikroelementów w wielogatunkowej runi zbiorowisk łąkowych Pogórza Dynowskiego i wybranych gatunkach ziół (średnie arytmetyczne z prób)

Table 3. The content of macro- and microelements in multi-species sward of meadow communities from Dynowskie Foothills and in selected species of herbs (arithmetic means)

Wyszczególnienie Specification	P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	Fe	Na	Plon Yield t·ha ⁻¹	Lwu UVL
	mg·kg ⁻¹ s.m. g·kg ⁻¹ DM mg·kg ⁻¹ DM										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zbiorowiska roślinne Plant communities											
<i>Molinietum caeruleae</i>	1,6	11,0	9,3	2,8	8,2	142	34	54	53	2,8	2,2 ¹⁾
<i>Scirpetum sylvatici</i>	2,1	21,3	9,7	2,2	6,5	250	27	144	93	3,3	2,9
<i>Cirsietum rivularis</i>	1,9	15,4	11,9	2,5	6,6	116	26	79	108	3,2	5,3
Zb. z <i>Deschampsia caespitosa</i>	2,2	13,9	5,9	2,1	5,9	271	35	84	60	2,3	2,5
Com. with <i>Deschampsia caespitosa</i>											
Zb. z <i>Holcus lanatus</i>	2,3	15,0	8,9	2,6	5,7	203	29	105	338	3,8	5,1
Com. with <i>Holcus lanatus</i>											
<i>Alopecuretum pratensis</i>	2,1	17,9	7,0	2,1	7,6	163	30	66	272	4,3	7,2
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	2,3	18,5	7,5	1,9	5,3	125	23	73	85	4,7	7,0
<i>Trisetetum flavescens</i>	2,4	17,3	8,7	2,6	5,5	116	31	105	269	4,1	6,8
Zb. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>	2,3	19,0	8,3	2,1	5,6	193	26	94	69	2,6	6,6
Com. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>											
Zb. z <i>Agrostis capillaris</i>	2,1	12,2	5,5	2,3	5,0	363	30	73	55	2,2	5,8
Com. with <i>Agrostis capillaris</i>											
Zb. z <i>Calamagrostis epigejos</i>	2,0	13,3	5,1	1,6	4,2	382	25	60	12	3,4	2,4
Com. with <i>Calamagrostis epigejos</i>											
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	2,1	17,4	8,3	2,2	6,1	197	33	134	151	1,9	6,5
Średnia Mean	2,1	16,0	8,0	2,3	6,0	210	29	89	130	3,2	5,9

cd. tab. 3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ziola pastwne Forage herbs											
<i>Achillea millefolium</i>	1,8	28,4	15,3	2,9	8,0	111	26	262	50	.	4-6 ²⁾
<i>Alchemilla monticola</i>	2,2	19,5	15,2	3,4	5,6	141	36	62	268	.	5-7
<i>Carum carvi</i>	1,3	20,0	14,0	2,8	9,2	29	39	146	23	.	5-7
<i>Hypericum perforatum</i>	2,3	13,9	10,8	3,3	9,2	343	35	43	23	.	2
<i>Leontodon hispidus</i>	3,0	19,5	16,4	4,4	6,0	144	38	74	201	.	4-6
<i>Plantago lanceolata</i>	3,1	22,9	13,7	3,2	6,6	199	33	71	322	.	5-7
<i>Symphitum officinale</i>	3,6	42,6	11,6	1,6	7,3	35	36	60	32	.	4-5
<i>Taraxacum officinale</i>	4,4	24,6	14,8	5,0	12,3	48	32	175	350	.	4-6
<i>Tragopogon pratensis</i>	3,3	29,8	15,6	3,4	10,5	54	47	143	25	.	5
<i>Valeriana officinalis</i>	1,3	15,1	11,2	3,7	4,8	26	14	38	71	.	1
Średnia Mean	2,6	23,6	13,9	3,4	8,0	113	34	107	137	x	x
Optymalne zapotrzebowanie na makro- i mikroelementy przez zwierzęta Optimum demand for macro- and micro-elements by animals	3,0	17,0	7,0	2,0	10,0	50	50	30	1500		

¹⁾ Liczba wartości użytkowej (Lwu) obliczona dla poszczególnych zbiorowisk. ²⁾ Liczba wartości użytkowej (Lwu) dla gatunku wg FILIPKA [1973].

¹⁾ The number of utility value calculated for particular communities. ²⁾ The number of utility value for species acc. to FILIPEK [1973].

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

stwierdzono, że dobra była jedynie z łąk wyczyńcowych. Za mierną uznano ruń z łąk zespołów *Cirsietum rivularis*, zb. z *Holcus lanatus*, a bezwartościową *Molinietum caeruleae*, *Scirpetum sylvatici* i zb. z *Deschampsia caespitosa* (tab. 3).

W zbiorowiskach łąkowych i pastwiskowych z rzędu *Arrhenatheretalia* z dużym udziałem ziół, najwyższe plony otrzymywano z płatów *Arrhenatheretum elatioris* i *Trisetetum flavescens*. Nieco gorzej plonowały łąki zbiorowiska z *Calamagrostis epigejos*, którego ruń była najczęściej nieużytkowana z uwagi na dominację bezwartościowego pod względem paszowym trzcinnika piaskowego. Plony siana uzyskiwane z łąk mietlicowych i kostrzewowo-wiechlinowych były niższe (tab. 3), z powodu niekorzystnych warunków siedliskowych i braku nawożenia. Drugi pokos był wypasany głównie wtedy, gdy łąki te znajdowały się w pobliżu zabudowań gospodarskich. Wartość użytkowa omawianych zbiorowisk była zróżnicowana. Najlepszą ruń odnotowano na łąkach zespołów *Arrhenatheretum elatioris*, *Trisetetum flavescens*, zb. *Poa pratensis*-*Festuca rubra* i *Lolio-Cynosuretum*. Mierną runią charakteryzowały się zbiorowiska z *Agrostis capillaris*, a za bezwartościową uznano ruń zbiorowiska z *Calamagrostis epigejos* (tab. 3). Trzcinnik piaskowy w skali FILIPKA [1973] ma wartość 1. Gatunek ten rozprzestrzenia się na nieużytkowanych od kilku lat łąkach lub na odłogach polnych, w warunkach gleb optymalnie uwilgotnionych lub okresowo przesycających, ubogich w składniki pokarmowe [TRĄBA i in. 2004].

Na wartość użytkową i plonowanie runi duży wpływ ma zarówno procentowy udział ziół, jak i innych grup roślin w zbiorowisku [GRZELAK i in. 2013]. Wyniki badań TRĄBY i WOLAŃSKIEGO [2001] wskazują, że w *Arrhenatheretum elatioris*, z ponad 80% udziałem traw w suchej masie runi, plon I pokosu siana wynosił ok. $5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, a $\text{Lwu} = 7,9$. Po zmniejszeniu udziału traw do 50% uzyskano niecałe $3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ siana o $\text{Lwu} = 5,7$. Wyższą wartością użytkową Lwu charakteryzują się łąki nawożone, niż nienawożone. Badania WASILEWSKIEGO [2010] wykazały większą wartość użytkową runi na siedliskach grądowych właściwych, niż na łągach właściwych, grądach podmokłych i łągach rozlewiskowych. WYŁUPEK [2006] na glebach organicznych w siedlisku pobagiennym w dolinie Huczwy uzyskała wyższe niż na Pogórze Dynowskim plony I pokosu i Lwu z łąk *Scirpetum sylvatici*, *Alopecuretum pratensis* i zbiorowisk *Deschampsia caespitosa* oraz *Poa pratensis*-*Festuca rubra*, a niższe – z łąk zespołu *Arrhenatheretum elatioris*.

Duża wartość pokarmowa oraz dobra strawność sprawia, że w żywieniu zwierząt gospodarskich, zwłaszcza bydła, ruń łąkowa jest najlepszą paszą objętościową. W krajach o wysoko rozwiniętej hodowli bydła pasza z użytków zielonych pokrywa nawet do 80% potrzeb pokarmowych zwierząt, w Polsce zaś pod koniec XX w. pokrywała tylko 40–45% [SAWICKI i in. 1997]. Znaczny udział pasz z łąk i pastwisk w diecie powoduje, że optymalna zawartość w nich składników mineralnych jest bardzo ważna. Skarmianie pasz o zbyt małej lub zbyt dużej zawartości makro- lub mikroelementów może ujemnie wpływać na zdrowotność zwierząt [KUBIŃSKI 1996]. Według FALKOWSKIEGO i in. [2000], dobre siano powinno za-

wierać ok. $3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. fosforu, 17 g potasu, 2 g magnezu i 7 g wapnia oraz 10 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. miedzi, 50 mg cynku, 50 mg manganu, 30 mg żelaza, a 1500 mg sodu.

Na Pogórzu Dynowskim optymalną w żywieniu przeżuwaczy zawartość potasu stwierdzono jedynie w runi zespołu *Scirpetum sylvatici*, *Alopecuretum pratensis*, *Arrhenatheretum elatioris*, *Trisetetum flavescens*, zb. *Poa pratensis*-*Festuca rubra* i *Lolium-Cynosuretum*. Optymalna zawartość wapnia była w runi większości zbiorowisk, z wyjątkiem zb. z *Deschampsia caespitosa*, zb. z *Agrostis capillaris* i zb. z *Calamagrostis epigejos*, a magnezu w runi wszystkich zbiorowisk, z wyjątkiem zespołu *Arrhenatheretum elatioris* i zbiorowiska z *Calamagrostis epigejos*. W suchej masie runi wszystkich zbiorowisk występował niedobór fosforu (tab. 3).

Średnia zawartość manganu i żelaza w runi wszystkich zbiorowisk była zadowalająca, a stwierdzono niedobór miedzi i cynku. Na uwagę zasługuje zawartość sodu w badanych próbkach. Największą zawartością tego składnika wyróżniało się siano z łąk kłosówkowych i wyczyńcowych (tab. 3), a i w tym przypadku była to wartość sześciokrotnie mniejsza, niż zalecana w dobrej paszy. Zdaniem BOROWCA i URBAN [1997], niski poziom sodu w paszach z łąk i pastwisk spowodowany jest antagonistycznym oddziaływaniem potasu. Nawet mała zawartość potasu w glebie sprawia, że pobieranie sodu przez rośliny może być mocno ograniczone. W związku z tym niezbędne jest dostarczanie tego składnika zwierzętom w postaci lizawek.

Wiadomo, że większość organizmów zwierzęcych wykazuje dużą tolerancję wobec manganu i w warunkach naturalnych zazwyczaj nie jest on toksyczny [KABATA-PENDIAS, PENDIAS 1999]. Najwięcej manganu gromadzi ruń zbiorowisk bagiennych i na glebach kwaśnych, bogatych w ruchliwe formy manganu [BOROWIEC, URBAN 1997]. Więcej tego składnika gromadzą zioła łąkowe niż trawy [WARDA, ĆWINTAL 2000].

Niedobór składników mineralnych w paszy jest zjawiskiem częstym. BOROWIEC i URBAN [1997] stwierdzili, że wśród 169 prób siana pobranych na Lubelszczyźnie, tylko 10% zawierało dostateczną ilość wapnia, 15% fosforu, a 48% magnezu. Prawie wszystkie próbki odznaczały się natomiast niedoborem potasu. TRĄBA i in. [1999] stwierdzili na Zamojszczyźnie niedobór fosforu w 80% próbek siana, potasu w 54%, magnezu w 40%, a wapnia w 37%.

Z licznych badań wynika, że zioła uzupełniają niedobory makro- i mikropierwiastków w paszy [GAWĘDA, RALSKA 1965; KOZŁOWSKI, SWĘDRZYŃSKI 1996; KOSTUCH 1997; TRZASKOŚ 1997; TRĄBA i in. 2000]. TRZASKOŚ [1996] dowiodła, że niedobory fosforu, wapnia i magnezu często występują w runi łąk o uproszczonym składzie botanicznym. Z kolei ruń z dużym udziałem ziół dwuliściennych charakteryzuje się większą zawartością P, Ca, Mg, Zn i Fe. Pasza pozyskiwana z łąk nizinnych o dużym udziale roślin dwuliściennych była przeważnie zasobniejsza w wapń, fosfor, magnez i żelazo, a z łąk ziołowych podgórskich – w białko surowe, magnez, cynk, mangan i żelazo [TRZASKOŚ 1997].

Gatunki ziół na Pogórzu Dynowskim charakteryzowały się na ogół większą zawartością makro- i mikroskładników, niż wielogatunkowa ruń łąkowa z ich

udziałem. Odpowiednią dla przeżuwaczy ilość fosforu dostarczały: brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), żywokost lekarski (*Symphytum officinale*), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*) i kozibród łąkowy (*Tragopogon pratensis*) (tab. 3). Udział tych gatunków w runi łąkowej jest ważny, ponieważ w sianie wszystkich zbiorowisk łąkowych na Pogórzu stwierdzono niedobór tego składnika. Zawartość potasu w suchej masie prawie wszystkich gatunków zaspokaja potrzeby przeżuwaczy. W przypadku krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium*) była niemal dwukrotnie, a żywokostu lekarskiego (*Symphytum officinale*) – trzykrotnie większa niż wartość uznana za optymalną (tab. 3). Udział fosforu i potasu w suchej masie jest największy wiosną, w początkowych fazach rozwojowych roślin [FALKOWSKI i in. 2000]. Zawartość wapnia w suchej masie wszystkich badanych ziół była duża, przy czym w krwawniku pospolitym (*Achillea millefolium*), przywrotniku pasterskim (*Alchemilla monticola*) i kozibroście łąkowym (*Tragopogon pratensis*) dwukrotnie większa niż zalecana w dobrej paszy. Najwięcej magnezu zanotowano w suchej masie mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*) i brodawnika zwyczajnego (*Leontodon hispidus*) (tab. 3).

Optymalną zawartość miedzi stwierdzono jedynie w suchej masie mniszka lekarskiego (*Taraxacum officinale*) i kozibrodu łąkowego (*Tragopogon pratensis*) (tab. 3). Mniszek lekarski jest gatunkiem wiosennym i zanika w runi po pierwszym pokosie. Aby zwiększyć zawartość miedzi w sianie, należałoby w miarę możliwości wcześniej wiosną zebrać pierwszy pokos siana. Jest to szczególnie ważne w gospodarstwach ekologicznych, gdzie nie stosuje się dodatków mineralnych w żywieniu zwierząt. Zawartość manganu była optymalna dla zwierząt we wszystkich gatunkach ziół, z wyjątkiem kminku zwyczajnego (*Carum carvi*), żywokostu lekarskiego (*Symphytum officinale*) i kozłka lekarskiego (*Valeriana officinalis*), a cynku i sodu – niewystarczająca (tab. 3). Duża zawartość żelaza w krwawniku zwyczajnym (*Achillea millefolium*) wskazuje na możliwości wykorzystania tego gatunku w żywieniu zwierząt młodych lub zagrożonych anemią. Najlepsze do tego celu są rośliny młode, gdyż zawartość żelaza zmniejsza się w miarę starzenia się roślin [FALKOWSKI i in. 2000].

Według FALKOWSKIEGO i in. [2000], większą od innych gatunków zawartością fosforu i potasu wyróżniają się: krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), szczaw łąkowy (*Rumex acetosa*), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*) i cykoria podróżnik (*Cichorium intybus*). Najwięcej tych składników rośliny gromadzą we wczesnych stadiach rozwojowych, do momentu wykształcenia kwiatostanów. Z kolei zawartość wapnia zwiększa się w miarę wzrostu i rozwoju roślin. Ponadto zwiększona wilgotność gleby sprzyja pobieraniu tego pierwiastka. Dużo wapnia gromadzą: przywrotnik pasterski (*Alchemilla monticola*), chaber łąkowy (*Centaurea jacea*), żywokost lekarski (*Symphytum officinale*), ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum*), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*) i pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*) [FALKOWSKI i in. 2000; TRZA-

SKOŚ 1997]. Zasobne w magnez są: przywrotnik pasterski (*Alchemilla monticola*), brodawnik zwyczajny (*Leontodon hispidus*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*) i rdest wężownik (*Polygonum bistorta*). Na zawartość magnezu w roślinach mają wpływ: temperatura gleby i powietrza, natężenie światła oraz zawartość tlenu w glebie. Z literatury wynika, że zawartość makro- i mikroelementów może być różna w tych samych gatunkach ziół, a jest to związane z nawożeniem, odczynem gleby, a także różnorodnością gatunków towarzyszących [FALKOWSKI i in. 2000]. Na ekstensywnie użytkowanych łąkach Pienińskiego Parku Narodowego ZARZYCKI i in. [2005] stwierdzili dodatnią korelację między udziałem ziół w runi a zawartością składników pokarmowych.

W przeciwieństwie do traw, zioła dwuliścienne zawierają więcej Zn, Cu i Fe [PATORCZYK-PYTLIK, SKOCZYLIŃSKI 2004]. Według TRZASKOŚ [1997] oraz FALKOWSKIEGO i in. [2000], dużo cynku i miedzi gromadzą: krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), babka zwyczajna (*Plantago major*), ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum*) i żywokost lekarski (*Symphytum officinale*), a żelaza pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), babka lancetowata (*Plantago lanceolata*), babka zwyczajna (*Plantago major*), pięciornik gęsi (*Potentilla anserina*), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*), szczaw łąkowy (*Rumex acetosa*), kminek zwyczajny (*Carum carvi*) i szalwia łąkowa (*Salvia pratensis*).

Pobieranie przez przeżuwacze składników pokarmowych zawartych w paszach zależy nie tylko od ich zawartości w runi, ale również od wzajemnych zależności, mających charakter korelacji dodatnich lub ujemnych. Nadmiar potasu w runi hamuje np. przyswajanie przez zwierzęta wapnia, magnezu i sodu, co grozi wystąpieniem u bydła tężyczki pastwiskowej. Fitoprzyswajalność miedzi zależy od zawartości P, Zn, Mn i Fe w glebie. Do znanych należą także stosunki antagonistyczne między manganem i żelazem [FALKOWSKI i in. 2000; GAWĘDA, RALSKA 1965; KABATA-PENDIAS, PENDIAS 1999; PATORCZYK-PYTLIK, SKOCZYLIŃSKI 2004; RADKOWSKA 2012].

WNIOSKI

1. Liczba gatunków ziół w zbiorowiskach łąkowych i pastwiskowych Pogórza Dynowskiego na siedliskach wilgotnych i świeżych była zbliżona, jednak z większym udziałem pokrywały one powierzchnię w zbiorowiskach z rzędu *Arrhenatheralia*, niż *Molinietalia*.

2. Z największym udziałem w runi zioła pastewne występowały w zbiorowisku *Poa pratensis-Festuca rubra*, a najmniejszym w zespole *Scirpetum sylvatici*.

3. Nie stwierdzono wyraźnej zależności udziału ziół w analizowanych zbiorowiskach od czynników glebowych.

4. Zioła łąkowe były zasobniejsze w fosfor, potas, wapń, magnez, żelazo, miedź i cynk niż wielogatunkowa ruń z ich udziałem.

5. Niedobory miedzi, cynku i sodu w paszy z łąk o dużym udziale ziół należy uzupełniać, podając zwierzętom dodatki mineralne.

6. Udział ziół w runi nieprzekraczający na ogół 20% nie wpływał wyraźnie na liczbę wartości użytkowej (Lwu) i plon suchej masy. Największą wartość użytkową (Lwu) odnotowano na łąkach zespołów *Alopecuretum pratensis*, *Arrhenatheretum elatioris* i *Trisetetum flavescens*, w których dominowały wartościowe trawy pastewne. Dostarczały one także najwięcej siana.

7. Z uwagi na zalety ziół, pożądanym jest ich udział w runi łąkowej i pastwiskowej, z jednoczesnym zachowaniem odpowiednich proporcji w stosunku do traw i roślin bobowatych.

LITERATURA

- BOROWIEC J., URBAN D. 1997. Łąki. Cz. II. Kondycja geochemiczna siedlisk łąkowych Lubelszczyzny. Lublin. LTN. ISBN 978-83-8549-197-2 ss. 153.
- ELLENBERG H., WEBER HE., DULL R., WIRTH V., WERNER W., PAULISSNER D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica. T. 18 ss. 258.
- FALKOWSKI M., KOZŁOWSKI S., KUKUŁKA I. 1994. Herbal meadows – a source of feed and element on environmental protection. Proceedings of the 15th General Meeting of the European Grassland Federation. Wageningen s. 302–305.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S. 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Poznań. Wydaw. AR Pozn. ISBN 978-83-71602-26-9 ss. 132.
- FILIPEK J. 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Postępy Nauk Rolniczych. Z. 4 s. 59–68.
- GAWĘDA H., RALSKA M. 1965. Rola ziół w zaopatrzeniu zwierząt w składniki mineralne i elementy śladowe. Roczniki Nauk Rolniczych. Ser. B. T. 85. Z. 1 s. 135–157.
- GRYNIA M., KRYSZAK A. 1993. Geobotaniczna ocena łąk w dolinie Samy Leszczyńskiej. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. 42. B. Botanika s. 129–146.
- GRZELAK M., GAWEL E., BARSZCZEWSKI J. 2013. Wpływ występowania ziół i chwastów na zróżnicowanie wartości gospodarczej runi łąk. Progress in Plant Protection. Vol. 53(1) s. 182–185.
- HOPKINS A., PYWELL R., PEEL S. 1995. Restoration of botanical diversity of grassland by different methods of seeds and plants introduction. Annales UMCS. Sec. E. Suppl. Vol. L. (24) s. 133–137.
- KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H. 1999. Biogeochemia pierwiastków śladowych. Warszawa. Wydaw. Nauk. PWN. ISBN 83-01-12823-2 ss. 398.
- KĄŻMIERCZAKOWA R. 1992. Skład florystyczny i biomasa runi nie użytkowanych łąk pienińskich oraz zmiany wywołane jednorazowym koszeniem. Pieniny – Przyroda i Człowiek. T. 2 s. 13–24.
- KOSTUCH R. 1996. Rośliny terapeutyczne w runi beskidzkich użytków zielonych. Zeszyty Problematyczne Postępów Nauk Rolniczych. Z. 442 s. 277–283.
- KOSTUCH R. 1997. Floristic diversity of grassland – advantages and disadvantages for livestock. Grassland Science in Europe. Vol. 2 s. 87–92.
- KOZAK M. 2007. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach. Prace Botaniczne. Nr 41. ISSN 1509-9156 ss. 173.

- KOZŁOWSKI S., SWĘDRZYŃSKI A. 1996. Łąki zielone w aspekcie paszowym i krajobrazowym. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 442 s. 269–276.
- KRYSZAK A. 2004. Synantropizacja wybranych zbiorowisk łąkowych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 4. Z. 1(10) s. 201–208.
- KUBIŃSKI T. 1996. Rola miedzi i molibdenu w żywieniu zwierząt. *Zeszyty Naukowe PAN „Człowiek i środowisko”*. Nr 14 s. 210–215.
- MATUSZKIEWICZ W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa. Wydaw. Nauk. PWN. ISBN 978-83-01144-39-5 ss. 537.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC H. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. *Kraków W. Szafer Inst. of Bot., Polish Acad. of Sciences*. ISBN 83-85444-83-1 ss. 442.
- PATORCZYK-PYTLIK B., SKOCZYLIŃSKI M. 2004. Zawartość Cu, Zn, Mn, Fe i Ni w runi oraz wybranych gatunkach traw, ziół i chwastów. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 502 s. 611–617.
- RADKOWSKA I. 2013. Wykorzystanie ziół i fitogenicznych dodatków paszowych w żywieniu zwierząt gospodarskich. *Wiadomości Zootechniczne*. T. 51. Nr 4 s. 117–124.
- SAWICKI J., BARYŁA R., NAZARUK M., PIEKUT K., GREUB L., TAUBMAN W. 1997. Regeneracja runi pastwiskowej metodą podsiewu bezpośredniego. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 453 s. 249–255.
- TALLOWIN J.R.B., SMITH R.E.N., KIRKHAM F.M. 1995. Restoration of floristic diversity to a de-intensified species – impoverished grassland in the UK: a case study. *Annales UMCS. E. Suppl.* Vol. 50. 24 s. 133–137.
- TRĄBA Cz. 2001. Skład gatunkowy a wartość paszowa łąk na Pogórzu Dynowskim. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie. Sesja Naukowa*. Nr 77 s. 67–74.
- TRĄBA Cz., KANIUCZAK J., WOLAŃSKI P. 1999. Zawartość podstawowych składników pokarmowych w runi zmeliorowanych łąk w zależności od ich składu botanicznego i niektórych właściwości chemicznych gleby. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 467 s. 689–696.
- TRĄBA Cz., WOLAŃSKI P. 2001. Zróżnicowanie plonowania i wartości pokarmowej łąk rajgrasowych w Kotlinie Zamojskiej. *Pamiętnik Puławski*. Z. 125 s. 273–278.
- TRĄBA Cz., WOLAŃSKI P., OKLEJEWICZ K. 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. *Łąkarstwo w Polsce*. Nr 7 s. 207–238.
- TRĄBA Cz., WOŹNIAK L., KANIUCZAK J., WOLAŃSKI P. 2000. The contents of macroelements and microelements in some selected species and in meadow swards. *Grassland Science in Europe*. Vol. 5 s. 204–206.
- TRĄBA Cz., WYLUPEK T. 1999. Rośliny terapeutyczne w niektórych zbiorowiskach łąkowych doliny Poru. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis*. 197. *Agricultura*. Vol. 75 s. 329–334.
- TRZASKOŚ M. 1996. Florystyczne, paszowe i krajobrazowe walory łąk zielonych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 442 s. 417–430.
- TRZASKOŚ M. 1997. Rola ziół w runi trwałych użytków zielonych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 453 s. 339–348.
- TRZASKOŚ M., SZYDŁOWSKA J., STELMASZYK A. 2006. Ziola w zbiorowiskach śródleśnych łąk w aspekcie użytkowym i krajobrazowym. *Annales UMCS. Sec. E*. Vol. 59 s. 319–331.
- WARDA M., ĆWINTAL H. 2000. Zawartość boru, miedzi, żelaza, manganu i cynku w wybranych gatunkach roślin pastwiskowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. Z. 471 s. 811–817.
- WASILEWSKI Z. 2010. Skład botaniczny i wartość użytkowa spasanej runi w różnych siedliskach. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 10. Z. 4(32) s. 265–280.
- WOLAŃSKI P., TRĄBA Cz. 2007. Flora łąk i pastwisk Pogórza Przemyskiego. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 7. Z. 2b (21) s. 195–204.

- WOLAŃSKI P., TRĄBA Cz. 2010. Skład florystyczny i wartość pokarmowa runi ekstensywnych łąk kłosówkowych na Pogórzu Dynowskim. *Fragmenta Agronomica*. Vol. 27(4) s. 161–168.
- WYLUPEK T. 2006. Wartość gospodarcza zbiorowisk roślinnych w dolinie Huczwy. *Annales UMCS. Sec. E*. Vol. 61 s. 215–223.
- ZARZYCKI J., GAŁKA A., GÓRA-DROŻDZ E. 2005. Wartość paszowa runi łąk Pienińskiego Parku Narodowego użytkowanych zgodnie z wymogami ochrony przyrody. *Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura. Z.* 4(2) s. 119–132.

Paweł WOLAŃSKI, Czesława TRĄBA, Krzysztof ROGUT

OCCURRENCE AND FODDER VALUE OF HERBS AND MEADOW SWARD IN THE DYNOWSKIE FOOTHILLS

Key words: Dynów Foothills, fodder value, herbs, meadow and pasture, plant communities

S u m m a r y

The study aimed at determining the occurrence of herbs in meadow communities of Dynowskie Foothills in relation to certain habitat factors and quality of fodder obtained from the meadows.

Based on phytosociological relevés taken in compliance with the Braun-Blanquet method, plant communities were distinguished and further compared for the occurrence of selected herbs. Samples of soil and sward for chemical analysis were also collected. Dry matter obtained from 1 ha and fodder value of sward were determined with the method elaborated by Filipek.

Twelve distinguished communities included 27 herb species. Definitely more herb species were found in associations belonging to the order *Arrhenatheretalia*, but most common and most frequent were: *Achillea millefolium*, *Leontodon hispidus*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa* and *Taraxacum officinale*. By contrast, the share of herbs of fodder and therapeutic properties was smaller in communities of the order *Molinietalia* from moist habitats. The following less valuable and poisonous species occurred frequently: *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris*, *Lysimachia vulgaris*, *Cirsium rivulare*, *Scirpus sylvaticus*, *Equisetum palustre*, *Juncus* sp. and *Carex* sp. Mineral soils of these grasslands were generally acid, poor in easily available phosphorus, rich in magnesium and of diverse K content. The yield obtained from the first regrowth was variable ranging from 1.9 to 4.7 t from 1 ha. Fodder value of sward depended mainly on the valuable forage grasses and legumes. Excessive contribution of herbs (above 10%) reduced the efficiency of meadows and the fodder value. However, herbs favorably affected the chemical composition of the sward, increasing the content of macronutrients P, K and Mg and micronutrients Cu, Zn and Fe.

Adres do korespondencji: dr inż. Paweł Wolański, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Katedra Agroekologii, ul. M. Œwiklińskiej 1a, 35-601 Rzeszów; tel. + 48 17 872-17-14, e-mail: wolanski@ur.edu.pl