

WARTOŚĆ PASZOWA RUNI ŁĄK PIENIŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO UŻYTKOWANYCH ZGODNIE Z WYMOGAMI OCHRONY PRZYRODY

Jan Zarzycki, Aleksy Gałka, Ewa Góra-Drożdż
Akademia Rolnicza w Krakowie

Streszczenie. Zachowanie bioróżnorodności łąk jest możliwe pod warunkiem, że będą one użytkowane zgodnie z wymogami ochrony przyrody. Składa się na to późne koszenie oraz brak nawożenia lub niewielki jego poziom. W pracy przedstawiono ocenę wartości paszowej runi łąk pienińskich w ten sposób użytkowanych, którą przeprowadzono na podstawie analiz botaniczno-wagowych prób runi, po określeniu w nich zawartości głównych składników pokarmowych. Wyniki pozwoliły na stwierdzenie stosunkowo dobrej jakości paszy, wynikającej z dużego udziału ziół i motylkowatych, jednakże głównym czynnikiem ograniczającym wykorzystanie paszowe tego typu runi jest wysoka zawartość włókna. Ze względu na możliwość występowania w runi gatunków roślin trujących lub szkodliwych konieczna jest wnikliwa ocena jej składu botanicznego.

Słowa kluczowe: bioróżnorodność, łąki ekstensywne, Pieniny, wartość paszowa

WSTĘP

Użytki zielone w górach pełnią różnorodne funkcje – służą przede wszystkim do pozyskiwania paszy, ale coraz bardziej docenia się ich rolę przeciwozyjną, retencyjną i krajobrazową [Kopeć 1995, Trzaskoś 1996, Kostuch 1997a]. Użytki zielone są też często jedynym miejscem występowania wielu rzadkich gatunków roślin i zwierząt. Najbogatsze pod tym względem są tradycyjnie użytkowane łąki ekstensywne. Spadek opłacalności działalności rolnej w górach wpływa na zaniechanie użytkowania łąk i pastwisk. Jest to szczególnie niekorzystne na terenach należących do parków narodowych, których celem jest także ochrona ekosystemów na wprost naturalnych, ukształtowanych i funkcjonujących tylko dzięki gospodarce rolnej. Użytki zielone w Pienińskim Parku Narodowym (PPN) zajmują ponad 18% powierzchni [Kaźmierczakowa i in. 2004]. Najwyższą wartość przyrodniczą mają endemiczne dla Pienin zbiorowiska: pienińska łąka ziołoroślowa (*Veratrum lobelianum* – *Laserpitium latifolium*) i ciepłolubna łąka pienińska (*Anthyllidi* – *Trifolietum*

montani). Od lat prowadzone są na nich zabiegi aktywnej ochrony [Wróbel 2000], polegające na symulowaniu tradycyjnej gospodarki łąkowej. Sprowadza się to do jednokrotnego ich koszenia, zwykle pod koniec lipca, i zbiorze siana. Przy ich użytkowaniu nie stosuje się nawożenia. Sposób wykonywania zabiegów ochrony czynnej jest dostosowany do składu botanicznego zbiorowiska łąkowego [Praca zbiorowa pod red. R. Kaźmierczakowej, 1999]. Ciepłolubne łąki pienińskie koszone są od drugiej połowy lipca do sierpnia, tuż po przekwitnięciu większości gatunków. Łąki ziołoroślowe koszone są w odstępach 2-3-letnich. Istotnym problemem jest utylizacja biomasy powstałej po skoszeniu. Pozostawianie siana na obrzeżach polan powodowało silną eutrofizację i stanowiło zagrożenie pożarowe [Wróbel 2000]. Podjęto więc próbę spalania pozyskanej biomasy w warunkach kontrolowanych. Nie jest to jednak wskazane ze względów estetycznych (pozostawianie wypalonych powierzczeni), a także z uwagi na niebezpieczeństwo wywołania pożaru [Zarzycki 2001]. Optymalnym sposobem byłoby oczywiście paszowe wykorzystanie runi łąkowej. Przystosowane do warunków górskich maszyny umożliwiają obecnie zmechanizowanie zbioru siana i jego prasowanie, co ułatwia transport i zwiększa prawdopodobieństwo znalezienia odbiorców. Istotnym czynnikiem wpływającym na wykorzystanie siana z ekstensywnie użytkowanych łąk jest jego przydatność dla zwierząt [Kostuch 1997b]. W ostatnich latach badania jakościowe paszy koncentrowały się na intensywnych użytkach zielonych. Stosunkowo niewiele jest do tej pory prac zajmujących się przydatnością paszową łąk ekstensywnie użytkowanych [Tallowin i Jefferson 1999, Bruinenberg i in. 2001]. Jednym z kierunków polityki Unii Europejskiej jest ochrona krajobrazu i bioróżnorodności, z czym wiąże się między innymi ekstensyfikacja użytków zielonych. W przyszłości należy się więc spodziewać wzrostu znaczenia łąk użytkowanych zgodnie z wymogami ochrony przyrody, szczególnie na terenach górskich. Celem pracy była ocena wartości paszowej runi łąk pienińskich, koszonych w ramach ochrony czynnej, w zależności od jej składu gatunkowego.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto łąki PPN, o łącznej powierzchni 103 ha [Wróbel 2000], na których prowadzi się zabiegi ochrony czynnej. Położone są w strefie leśnej na wysokości 610-950 m n.p.m. Podłoże stanowią zazwyczaj gleby brunatne, słabo kwaśne (pH = 5,2-5,4), o niskiej zawartości P (4,44-6,25 mg·kg⁻¹ gleby) i wysokiej K (92-398 mg·kg⁻¹ gleby). Pieniny znajdują się w zasięgu dwóch pięter klimatycznych: umiarkowanie ciepłego i umiarkowanie chłodnego [Hess 1965]. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 3,9-6,3°C, a roczne sumy opadów atmosferycznych 690-850 mm [Perzanowska 2004].

Na łąkach wyznaczono 22 powierzchnie badawcze (po 100 m² każda), rozmieszczone na głównych kompleksach polan, tak by odzwierciedlały zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych. Zlokalizowane zostały na różnych wysokościach n.p.m. i terenach o zróżnicowanych ekspozycjach lokalnych (tab. 1). Koszenia dokonano w dniach 24-30 lipca 2003 r., po wytworzeniu nasion przez większość gatunków traw. Z każdej powierzchni pobrano i ważono po 10 prób biomasy (każda z powierzchni 0,1 m²), które po połączeniu utworzyły próbę zbiorczą. Próby zbiorcze podzielono na dwie części. Jedna z nich została poddana analizie botanicznej z rozdziałem na poszczególne gatunki lub rodzaje, gdy identyfikacja gatunków w próbce była niemożliwa. Następnie poszczególne gatunki wysuszono i określono ich udział w procentach suchej masy. Druga część próby zbior-

czej została wysuszona w warunkach laboratoryjnych i poddana analizie chemicznej na zawartość popiołu surowego, białka surowego, ekstraktu eterowego i włókna surowego, którą wykonano metodami standardowymi. Zawartość poszczególnych frakcji włókna (NDF, ADF i ADL) oznaczono w aparacie ANKOM220 Fiber Analyser (Ankom Products, NY, USA), według metody zaproponowanej przez Goering i Van Soest [1970].

Tabela 1. Miejsca pobrania prób
Table 1. Sampling locations

Numer próby Sample no	Nazwa polany Glade name	Wysokość, m n.p.m. Altitude, m above sea level	Ekspozycja lokalna Slope aspect
1	Szopka	770	SW
2	Biała Skąła	790	W
3	Biała Skąła	770	W
4	Wydziarki	790	E
5	Wielka Dolina	780	NE
6	Wielka Dolina	770	NE
7	Wielka Dolina	770	NE
8	Golusiów Gronik	750	N
9	Wyrobek	750	N
10	Guszkiewiczówka	720	–
11	Wyrobek	710	–
12	Stolarzówka	660	N
13	Stolarzówka	650	N
14	Stolarzówka	650	–
15	Stolarzówka	640	–
16	Stolarzówka	630	–
17	Stolarzówka	630	NE
18	Gródek	620	NE
19	Gródek	610	NE
20	Walusiówka	720	SW
21	Burzana	710	E
22	Pieniny	940	SW

Do statystycznego opracowania zebranego materiału zastosowano analizę głównych składowych (PCA). Jest ona jedną z metod analizy wielowymiarowej i posłużyła do porządkowania prób na podstawie ich składu chemicznego, to jest takiego ułożenia prób, aby te, które znajdują się blisko siebie, były podobne pod względem badanych cech. Metoda analizy głównych składowych pozwala na zmniejszenie liczby możliwych uporządkowań przez zastąpienie wielu oryginalnych cech tylko kilkoma głównymi składowymi, które przedstawiają liniowe kombinacje silnie skorelowanych cech oryginalnych [Dzwonko 1998]. Wpływ poszczególnych składników chemicznych na uporządkowanie przedstawiono za pomocą wektorów. Cosinus kąta, jaki tworzą z głównymi osiami, odpowiada korelacji danej osi z poszczególnymi cechami. Obliczeń dokonano przy użyciu programu komputerowego CANOCO [Ter Braak i Smilauer 2002].

WYNIKI I DYSKUSJA

W składzie gatunkowym runi badanych łąk stwierdzono występowanie 78 gatunków roślin, w tym 13 gatunków traw, 9 motylkowatych i 56 gatunków ziół (tab. 2).

cd. tabeli 2 – Table 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
										Ziota – Herbs														
<i>Cruciata glabra</i>	0,6	0,5	1,3	0,3	0,3	0,5	1,3	1,0	1,3	2,2	0,3	0,5	0,2	0,6	2,4	0,6	1,2	2,9	2,0	2,1	1,4	0,7	1,7	
<i>Ranunculus</i> sp.	2,3	1,3	3,5	0,3	0,3	1,1	0,2	2,9	1,3	0,8	1,6	0,6	0,6	5,1	2,4	3,5	0,0	5,8	1,5	2,8	3,4			
<i>Hypericum maculatum</i>	9,6	9,8	5,8	0,5	10,1	16,5	0,2	17,3	0,2	17,3	1,3	1,3	0,6	2,0	10,1	0,1	2,4	0,2	4,1	3,9	4,9			
<i>Pimpinella major</i>	2,7	1,2	0,7	1,3	1,9	4,0	0,7	3,8	3,8		3,0	2,0	2,0	3,5	2,6	1,8	3,9		1,0	22,0	4,4			
<i>Potentilla erecta</i>	0,1	1,2	3,7	5,8	0,5	2,8	2,0	6,3	0,9		0,4	0,2	0,1	1,1	3,3	0,1	1,1	3,4	9,2	6,8				
<i>Veronica chamaedrys</i>	0,1	0,5	0,5	0,3	0,2		0,5	0,7			0,4	0,2	0,2	0,3	0,8	0,2	3,7	0,6	2,1	0,4	2,5			
<i>Alchemilla</i> sp.	0,2	1,7	1,4		2,6	1,0	1,7	0,6			1,1	1,2	0,5	1,9	0,1	0,1	0,4			2,0				
<i>Centaurea jacea</i>	4,4	18,0	22,9	0,5	10,8	4,7	16,9	27,5	33,0			14,8	18,4	12,0	7,0							9,6		
<i>Asranitia major</i>	7,7	1,4	19,1		1,5	2,0	0,4		0,8			13,7	11,8	29,4	7,5			10,5			16,7	14,8	1,5	
<i>Plantago lanceolata</i>	0,3	0,7	0,4	0,6		0,4	1,3	6,1	1,5			0,1	2,3				0,7	4,6	5,8	0,8				
<i>Rhinanthus</i> sp.	4,3	0,5	2,5	1,3		0,3	0,1	0,3	7,4			0,0	2,0		0,5	0,3	0,8		1,1	1,6	0,1			
<i>Vicia cracca</i>												0,0	0,8		1,5	0,3	0,4		0,7	1,0				
<i>Campanula glomerata</i>	0,6		0,8						0,6	4,1		0,8			0,3	0,4								
<i>Leontodon</i> sp.	0,3						0,8	2,0	2,4	1,2					0,9		10,6							
<i>Tragopogon orientalis</i>							1,3	0,2		1,2		0,6			7,7	5,6	5,9		0,3	0,2				
<i>Achillea millefolium</i>							0,4	0,9							0,4		0,3		0,4	0,2				
<i>Leucanthemum vulgare</i>							0,4								1,2				1,2	2,4				
<i>Knautia arvensis</i>							0,4										0,5							
<i>Campanula patula</i>	0,1				0,3																			
<i>Cardaminopsis halleri</i>	0,2				0,3						0,3	3,8									1,0		0,3	
<i>Cirsium arvense</i>											1,9													2,0
<i>Heracleum sphondylium</i>																								
<i>Polygala vulgaris</i>			0,2	0,4											1,8					0,1				
<i>Primula elatior</i>			0,5																	0,2				
<i>Prunella vulgaris</i>								1,1	0,4															
<i>Centaurea scabiosa</i>								0,2	0,3	0,7					26,1	6,1								
<i>Crepis mollis</i>	0,3																							
<i>Galium mollugo</i>	0,2														0,6		0,5							
<i>Pimpinella saxifraga</i>																		1,1	4,2					

Liczba gatunków w poszczególnych próbach wahała się od 12 do 31. Jest to liczba niższa niż notowana zwykle w zdjęciach fitosocjologicznych tych zbiorowisk [Kazmierczakowa i in. 2004], co wynika z mniejszej powierzchni pobierania prób (łącznie 1 m²) w stosunku do powierzchni, na której wykonuje się zdjęcia fitosocjologiczne (100 m²). Najpowszechniej występującymi gatunkami w poszczególnych próbach były: przytulia wiosenna (*Cruciata glabra*), mietlica pospolita (*Agrostis capillaris*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), dziurawiec czteroboczny (*Hypericum maculatum*), kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*), przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys*) i jaskry (*Ranunculus* sp.). Pomimo podobnego składu gatunkowego większości prób, udział wagowy gatunków w poszczególnych próbach był bardzo zróżnicowany, np. udział występującej we wszystkich próbach mietlicy pospolitej wahał się od 3 do 35%. Do gatunków mających duży udział w wielu próbach należały: chaber łąkowy (*Centaurea jacea*), kostrzewa czerwona, kupkówka pospolita, koniczyna pogięta (*Trifolium medium*) i jarzianka większa (*Astrantia major*). Niektóre gatunki występowały w dużych ilościach, ale w jednej lub tylko w kilku próbach. Były to: perz właściwy (*Agropyron repens*), bliźniczka psia trawka (*Nardus stricta*), chaber driakiewnik (*Centaurea scabiosa*) i koniczyna pagórkowata (*Trifolium montanum*). Większość gatunków występowała jednak w niewielkich ilościach.

Z analizowanych prób (tab. 2) zdecydowanie wyróżniły się próby 4, 18 i 19, w których stwierdzono duży udział gatunków siedlisk ubogich, a zwłaszcza bliźniczki psiej trawki i kostrzewy czerwonej. Próby 8, 10 i 17 najbardziej ze wszystkich były zbliżone składem botanicznym do zespołu *Anthyllidi-Trifolietum*, zwłaszcza ze względu na występowanie wilżyny bezbronnej (*Ononis arvensis*), koniczyny pogiętej i pagórkowatej oraz dość dużych ilości chabra łąkowego. Próba 22 została pobrana z pienińskiej łąki ziołoroślowej (*Veratrum lobelianum* – *Laserpitium latifolium*) i charakteryzowała się występowaniem gatunków nieobecnych w innych próbach: ciemniźnicy zielonej (*Veratrum lobelianum*), kokoryczki okółkowej (*Polygonatum verticillatum*) czy pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*). W badaniach zaobserwowano znacznie większe zróżnicowanie prób pod względem udziału grup gatunków. Zawartość traw wahała się od 10,7 do 76,5%, motylkowatych od 2 do ponad 30%, ziół od 13,3 do 66,5%, natomiast stosunkowo niewielki był udział kosmatek i turzyc, od 0 do 12,6% (tab. 3). Stwierdzono duże różnice w plonowaniu zbiorowisk z poszczególnych powierzchni. Najniższy plon (2,0 t·ha⁻¹) uzyskano w zbiorowisku z dużym udziałem bliźniczki psiej trawki, a najwyższy (6,8 t·ha⁻¹) w zbiorowisku z dużym udziałem kupkówki pospolitej (tab. 3).

Największe zróżnicowanie składu chemicznego (tab. 4) dotyczyło zawartości ADL (współczynnik zmienności wyniósł 16,59), a najmniejsze ADF (współczynnik zmienności 4,17). Średnia zawartość białka wynosiła 9,71%, zbliżając się do poziomu 9,375%, co odpowiada zawartości 1,5% N ogólnego, uważanego za granicę zawartości niedoborowej [Nowak 1983].

Na podstawie otrzymanych danych nie udało się ustalić zależności między składem chemicznym a wynikami szczegółowej analizy botaniczno-wagowej. Jest to prawdopodobnie związane z występowaniem dużej liczby gatunków o niewielkim udziale, które w związku z tym w małym stopniu wpływają na skład chemiczny całej próby. Stwierdzono natomiast zależność składu chemicznego od udziału traw i ziół w próbce. Odnotowano wysokie ujemne współczynniki korelacji pomiędzy udziałem traw a zawartością białka i popiołu oraz dodatnie z zawartością NDF, to jest frakcji włókna składającej się z części niestrawialnych, w największym stopniu odpowiedzialnej za obniżenie wartości pokarmowej paszy (tab. 5). Z uwagi na wysoką ujemną korelację zawartości traw

i ziół, korelacje pomiędzy zawartością ziół i składników chemicznych mają kierunek przeciwny. Analiza statystyczna wykazała niskie korelacje udziału motylkowatych oraz turzycy i kosmatek z zawartością składników pokarmowych.

Tabela 3. Plon suchej masy i udział poszczególnych grup gatunków
Table 3. Yield of DM and share of respective species groups

Numer próby Sample no	Plon Yield dt·ha ⁻¹	Udział poszczególnych grup gatunków, % suchej masy Share of species groups, % DM			
		Trawy Grasses	Motylkowate Papilionaceae	Zioła Herbs	Turzycy i kosmatki Sedges and field woodrushes
1	3,8	32,4	22,9	44,6	0,1
2	4,1	29,1	26,7	36,9	7,3
3	3,5	17,8	13,6	63,3	5,3
4	2,0	75,6	3,8	13,3	7,4
5	6,3	42,0	26,3	29,3	2,4
6	4,6	26,9	30,6	38,4	4,1
7	4,8	54,3	14,0	30,8	1,0
8	3,2	16,2	28,8	52,3	2,6
9	4,1	52,1	15,6	32,3	0,0
10	3,7	30,2	10,9	49,5	9,5
11	5,0	61,0	21,9	17,0	0,0
12	4,9	36,7	23,6	39,1	0,7
13	4,4	30,9	10,2	46,2	12,6
14	4,1	26,4	11,9	61,0	0,8
15	4,6	10,7	17,5	66,5	5,3
16	5,3	52,1	16,7	24,6	6,6
17	4,4	14,1	27,5	49,7	8,7
18	2,7	59,4	11,5	28,4	0,7
19	3,1	67,5	11,0	21,1	0,4
20	6,8	46,3	2,0	51,7	0,0
21	4,6	31,2	23,2	45,6	0,0
22	4,4	52,3	3,7	44,0	0,0

NIR_{0,05} – LSD_{0,05} 2,1

Uzyskany metodą PCA diagram uporządkowania prób na podstawie ich składu chemicznego (rys. 1), wobec pierwszych dwóch osi, zawierał 81,7% pierwotnej informacji. Oś pierwsza jest silnie skorelowana z zawartością frakcji NDF i nieco słabiej włókna surowego oraz ADF. Oś druga skorelowana jest z zawartością ekstraktu eterowego, popiołu i białka surowego. Próby o zawartości traw powyżej 40% utworzyły grupę skorelowaną z wysoką zawartością frakcji NDF, a próby o zawartości traw poniżej 40% skorelowane były z wysoką zawartością frakcji ADL. Na diagramie najbardziej wyróżnia się próba 4, zawierająca dużo bliźniczki psiej trawki i kostrzewy czerwonej. Nie wszystkie próby dokładnie potwierdzają tę ogólną zależność. Wynika to z nakładania się innych czynników, gdyż na skład chemiczny wpływa poza składem florystycznym także faza fenologiczna. Niektóre próby mogły się różnić pod tym względem z uwagi na położenie badanej powierzchni na różnej wysokości nad poziomem morza, ekspozycję i oświetlenie, np. próba nr 22, pobrana z wąskiej, oświetlonej polanki położonej na wysokości 940 m n.p.m., pomimo dużej zawartości traw (52%), charakteryzowała się niską zawartością NDF i wysoką białka surowego.

Tabela 4. Skład chemiczny runi łąkowej, % suchej masy
Table 4. Chemical composition of sward, % of D.M.

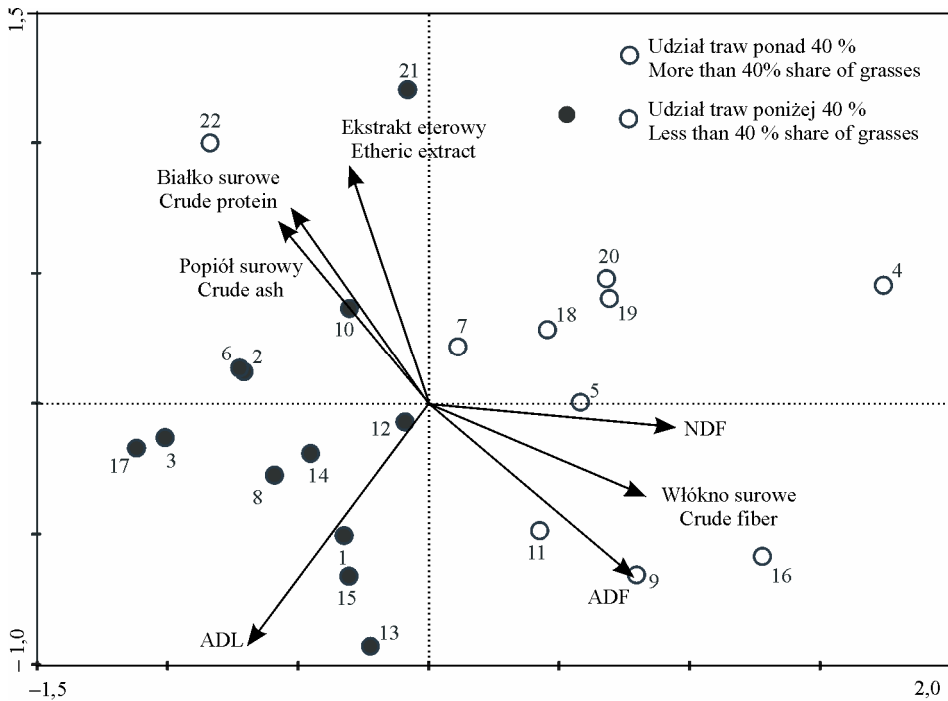
Numer próby Sample no	Popiół surowy Crude ash	Białko ogólne Total protein	Ekstrakt eterowy Etheric extract	Włókno surowe Crude fibre	ADF	ADL	NDF
1	8,44	9,76	2,30	34,48	46,14	10,61	55,14
2	8,47	10,24	2,67	29,43	40,91	10,15	55,72
3	8,44	9,76	2,94	30,87	42,23	11,11	50,74
4	7,00	8,19	2,21	32,38	43,42	6,21	71,79
5	7,16	8,60	2,26	32,91	43,62	7,93	57,48
6	8,69	11,46	2,62	32,05	43,21	10,26	54,30
7	8,81	9,49	2,43	33,82	43,22	8,65	57,50
8	9,26	9,49	2,47	32,57	44,28	10,62	54,30
9	6,51	8,80	1,84	34,62	43,53	8,67	61,05
10	9,54	9,42	2,85	32,01	42,29	9,34	57,63
11	7,65	8,12	2,30	34,24	44,37	9,32	60,27
12	8,08	9,89	2,49	34,67	42,98	9,53	57,07
13	7,50	9,69	2,23	34,13	44,75	11,48	59,10
14	7,69	10,16	2,43	32,06	41,26	10,13	54,47
15	8,07	10,31	1,98	33,00	44,68	10,80	57,24
16	7,06	7,85	1,95	36,08	46,34	8,07	65,34
17	9,91	10,79	2,51	30,94	44,89	11,54	52,65
18	7,34	9,01	2,48	30,83	41,70	7,99	60,98
19	7,47	8,80	2,57	32,89	41,93	7,49	60,76
20	8,65	10,58	2,00	35,76	44,19	7,43	61,38
21	8,38	11,06	2,40	31,60	38,70	6,87	50,98
22	9,08	12,15	3,10	30,45	41,40	9,06	53,05
Minimum Minimum	6,51	7,85	1,84	29,43	38,70	6,21	50,74
Maksimum Maximum	9,91	12,15	3,10	36,08	46,34	11,54	71,79
Średnia Mean	8,15	9,71	2,41	32,81	43,18	9,24	57,68
Współczynnik zmienności Variation coefficient	10,93	11,35	13,17	5,38	4,17	16,59	8,42

Wyniki przeprowadzonych analiz jakościowych runi wskazują na jej przeciętną wartość pokarmową, podobną do uzyskiwanej w badaniach prowadzonych w Polsce przed wielu laty, gdy podobny typ użytków zielonych był podstawowym na terenach górskich [Filipek 1965]. Nie odbiega ona zasadniczo od wartości pokarmowej oraz składu chemicznego siana górskiego podanych przez Ziółcką i in. [1985]. W porównaniu z wartością pokarmową siana górskiego – według INRA [Normy... 2001] – jest ona stosunkowo wysoka. Może to wynikać ze sposobu suszenia prób w warunkach laboratoryjnych, który znacznie się różni od sprzętu siana w warunkach polowych. Przetrzęsanie i grabienie siana prowadzi nie tylko do korzystnego z punktu widzenia ochrony przyrody osypywania się nasion, ale powoduje także wykruszenie delikatnych, najzasobniejszych w składniki pokarmowe części roślin. Skutkuje to zwiększeniem zawartości włókna, a zmniejszeniem białka i węglowodanów [Hadula i Michna 1997].

Tabela 5. Współczynniki korelacji między zawartością składników chemicznych i udziałem grup gatunków
 Table 5. Correlation coefficients between the contents of chemical components and the share of species groups

	Białko ogólne Total protein	Ekstrakt eterowy Etheric extract	Popiół surowy Crude ash	Włókno surowe Crude fibre	ADF	ADL	NDF	Plon Yield	Trawy Grasses	Motylkowate Papilionaceous	Ziola Herbs
Ekstrakt eterowy Etheric extract	0,46*										
Popiół surowy Crude ash	0,65	0,58									
Włókno surowe Crude fibre	-0,44	-0,72	-0,38								
ADF	-0,37	-0,53	-0,08	0,65							
ADL	0,34	0,25	0,44	-0,19	0,31						
NDF	-0,70	-0,56	-0,63	0,47	0,35	-0,58					
Plon Yield	0,18	-0,32	0,06	0,47	0,23	-0,02	-0,15				
Trawy Grasses	-0,51	-0,19	-0,56	0,31	0,05	-0,70	0,74	-0,10			
Motylkowate Papilionaceous	0,14	0,02	0,20	-0,19	-0,11	0,25	-0,48	0,16	-0,53		
Ziola Herbs	0,61	0,16	0,50	-0,15	-0,01	0,61	-0,66	0,16	-0,80	0,02	
Turzyce i kosmatki Sedges and field woodrushes	-0,07	0,05	0,14	-0,18	0,25	0,40	0,13	-0,17	-0,33	-0,01	0,12

* czcionką wytłuszczoną oznaczono wartości istotne statystycznie (P = 0,95, N = 22) – coefficients in bold are significant (P = 0,95, N = 22)



Rys. 1. Diagram uporządkowania prób na podstawie zawartości składników pokarmowych wobec pierwszej i drugiej głównej składowej

Fig. 1. Ordination diagram of samples based on the content of nutrients in relation to the first and second principal component

Wartość paszowa runi z użytków zielonych zależy głównie od składu florystycznego i terminu pokosu. W badanej runi łąk pienińskich stwierdzono stosunkowo dużą zawartość białka a niską włókna jak na ten rodzaj użytku zielonego, co jest spowodowane dużym udziałem ziół, zwykle zasobniejszych w białko od traw, oraz roślin motylkowatych, które charakteryzują się najwyższą zawartością białka [Falkowski i in. 1994, Ammar i in. 1999, Vázquez-de-Aldana i in. 2000]. Znaczny udział ziół i motylkowatych wpływa także na obniżenie zawartości włókna. Zawartość NDF w runi badanych łąk odpowiada zawartości tego składnika w zielonce traw z gruntów ornych, stwierdzonej w badaniach Furgał i in. [1999], gdzie wahała się ona od $472,5 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. dla życicy wielokwiatowej do $690,4 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. dla kostrzewy łąkowej, a więc była wyższa niż w runi łąk pienińskich (z wyjątkiem próby nr 4 o dużym udziale bliźniczki psiej trawki). Wysoką zawartość NDF w trawach stwierdzili również Ammar i in. [1999], dochodziła ona do $670 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. w fazie dojrzewania nasion. W tych samych badaniach odnotowano jednak znacznie niższą, niewiele przekraczającą $340 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m., zawartość NDF w roślinach motylkowatych. Trawy charakteryzują się szybszym spadkiem wartości pokarmowej, wywołanym późnym koszeniem, jednak znaczny udział roślin dwuliściennych w pewnym stopniu go kompensuje [Bruinenberg i in. 2001]. W badaniach na trwałych użytkach zielonych stwierdzono zmniejszenie zawartości białka w trawach od $161 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. przed kłosem do $65 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. w fazie dojrzewania nasion [Ammar

i in. 1999]. Było to spowodowane zwiększającym się udziałem pędów generatywnych, które zawierają dużo substancji nietrawionych przez zwierzęta [Kozłowski 1981, Bruinenberg i in. 2001]. Proces ten następuje dużo wolniej w przypadku większości ziół i roślin motylkowatych, które odznaczają się też niższą zawartością NDF [Derrick i in. 1993, Wilman i Riley 1993, Ammar i in. 1999, Bruinenberg i in. 2001]. W miarę dojrzewania roślin udział twardych łądyg wzrasta w nich znacznie wolniej. W badanych próbach stwierdzono istotną korelację pomiędzy zawartością ziół a popiołu, składającego się ze związków mineralnych. Podobną zależność między występowaniem ziół a zawartością składników mineralnych stwierdziła Trzaskoś [1997].

Za optymalny czas koszenia runi łąk intensywnie użytkowanych uważa się termin od końca kłoszenia do początku kwitnienia traw przewodnich. Tego typu użytkowanie stoi jednak w sprzeczności z głównym celem użytkowania łąk w PPN, jakim jest utrzymanie wielogatunkowych zbiorowisk roślinnych. Późny termin koszenia jest jednym z istotnych czynników wpływających na bioróżnorodność, gdyż umożliwia obsiewanie się wielu gatunków roślin [Smith i in. 1996]. Tak więc jakość paszy uzyskiwanej z łąk, na których prowadzi się zabiegi aktywnej ochrony, nie może zostać polepszona przez modyfikację użytkowania. Nadaje się ona jednak jako pasza dla mniej intensywnego, tradycyjnego chowu bydła. Ze względu na walory smakowe oraz dużą zawartość związków mineralnych i włókna może być stosowana z powodzeniem jako dodatek poprawiający trawienie w intensywnym chowie bydła karmionego paszą wysokostrawną [Bruinenberg i in. 2001].

Łąki trwałe są zbiorowiskami wielu gatunków traw, ziół i roślin motylkowatych. Dlatego też zróżnicowanie jakościowe paszy z nich pochodzącej może być bardzo duże. Główną tego przyczyną jest znacznie większe niż w przypadku intensywnych użytków zielonych zróżnicowanie składu botanicznego, spowodowane sposobem nawożenia i terminem koszenia [Tallowin i Jefferson 1999, Vázquez-de-Aldana i in. 2000]. Na udział poszczególnych grup gatunków ma także wpływ przebieg warunków pogodowych [Silverton i in. 1994], tak więc runi użytkowana w sposób identyczny, co roku może mieć inną wartość pokarmową [Vázquez-de-Aldana i in. 2000]. Bogaty skład florystyczny może być także przyczyną pogorszenia wartości paszy na skutek obecności gatunków zawierających substancje trujące i antyżywieniowe, a nieuwzględnianych w standardowych analizach chemicznych. Gatunki te rzadko występują na łąkach uprawianych intensywnie. Niektóre gatunki runi ekstensywnych, tradycyjnie użytkowanych łąk pienińskich mogą stwarzać pewne zagrożenie zdrowotne, a część z nich należy również do gatunków szkodliwych i trujących [Kostuch 1997b]. Szczególnie niebezpieczna może być występująca na polanach pienińskich ciemiężycza zielona. Jest to gatunek o małym udziale łądyg, a dużym mięsistych liści i pomimo zawartości trujących alkaloidów [Grynja 1974] dość chętnie zjadany przez niektóre zwierzęta [Záková i in. 2000]. Skład chemiczny runi z łąki ziołoroślowej (próba nr 22), w której ma duży udział (13,8 %), jest dość korzystny, ale siano, w którym występuje, nie powinno być wykorzystywane jako pasza.

WNIOSKI

1. Runi łąk Pienińskiego Parku Narodowego użytkowanych zgodnie z wymogami ochrony przyrody charakteryzuje się przeciętną wartością paszową i może być wykorzystana w żywieniu zwierząt mniej wymagających.

2. Podstawowym składnikiem ograniczającym możliwość wykorzystania paszowego runi jest wysoka zawartość włókna, a zwłaszcza frakcji NDF, co wynika z silnego zdrewnienia traw, spowodowanego późnym zbiorem pokosu.

3. Negatywny wpływ późnego koszenia łąk na jakość paszy kompensuje duży udział ziół i roślin motylkowatych w runi.

4. Ze względu na możliwość występowania w runi roślin trujących i szkodliwych analiza chemiczna paszy powinna być uzupełniana o ocenę składu botanicznego.

PIŚMIENNICTWO

- Ammar H., Lopez S., Bochi-Brum O., Garcia R., Ranilla M.J., 1999. Composition and in vitro digestibility of leaves and stems of grasses and legumes harvested from permanent mountain meadows of different stages of maturity. *J. Anim. Feed. Sci.* 8, 599-610.
- Bruinenberg M.H., Struik P.C., Valk H., 2001. Digestibility and plant characteristic of forages in semi-natural grasslands. *Grassland Science in Europe* 6, 154-157.
- Derrick R.W., Moseley G., Wilman D., 1993. Intake, by sheep, and digestibility of chickweed, dandelion, dock, ribwort and spurrey, compared with perennial ryegrass. *J. Agric. Sci.* 120, 51-61.
- Dzwonko Z., 1998. Współczesne metody numerycznego porządkowania i ich zastosowanie w badaniach nad roślinnością. *Mat. Konf. Metody numeryczne w badaniach struktury i funkcjonowania szaty roślinnej*, V Szkoła i XLVI Seminarium geobotaniczne, UWM Toruń, 133-142.
- Falkowski M., Kozłowski S., Kukułka J., 1994. Herbal meadows – a source of feed and an element of environmental protection. *Proc. of 15th General Meeting of the EGF*, 301-302.
- Filipek J., 1965. Zawartość niektórych składników pokarmowych w brodawniku zwyczajnym (*Leontodon hispidus* L.) na tle składu chemicznego siana górskiego. *Rocz. Nauk Roln.* 76 F (3), 593-622.
- Furgał K., Micek P., Borowiec F., Zając T., Kamiński J., 1999. Wartość pokarmowa i przydatność do zakiszania niektórych roślin motylkowatych i traw. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie*, Sesja Nauk. 62, 79-88.
- Goering H.K., Van Soest P.J., 1970. *Forage Fiber Analyses (Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications)*. ARS-USDA Washington, DC, Agric. Handbook 379.
- Grynja M., 1974. Trujące i szkodliwe rośliny łąk i pastwisk. PWRiL Warszawa.
- Hadula E., Michna G., 1997. Zmiany składu chemicznego zielonek w procesie suszenia a wartość pokarmowa paszy. *Prz. Hod.* 9, 26-28.
- Hess M., 1965. Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich. *Zesz. Nauk. UJ w Krakowie*, *Prace Geogr.* 11, 1-258.
- Kaźmierczakowa R., Zarzycki J., Wróbel I., Vončina G., 2004. Łąki, pastwiska i zbiorowiska siedlisk wilgotnych Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 49, 195-251.
- Kopeć S., 1995. Znaczenie górskich użytków zielonych w ochronie wód. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. E, Agricultura, Suppl.* 59, 313-316.
- Kostuch R., 1997a. Ekologizacja gospodarki łąkowo-pastwiskowej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 453, 113-119.
- Kostuch R., 1997b. Floristic diversity of grassland – advantages and disadvantages for livestock. *Grassland Science in Europe* 2, 87-92.
- Kozłowski S., 1981. Węglowodany strukturalne w trawach. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 241, 189-199.
- Normy żywienia bydła, owiec i kóz: wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy, 2001. Instytut Zootechniki Kraków.
- Nowak M., 1983. Charakterystyka zasobności siana w składniki mineralne. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 276, 45-53.
- Perzanowska J., 2004. Klimat Pienin. *Studia Naturae* 49, 21-32.

- Praca zbiorowa pod red. R. Kaźmierczakowej, 1999. Operat ochrony nieleśnych ekosystemów na lata 1999-2018. Instytut Przyrody PAN-Pieniński Park Narodowy.
- Silverton J., Dodd M., McConway K., Potts J., 1994. Rainfall, biomass variation, and community composition in the Park Experiment. *Ecology* 75, 2430-2437.
- Smith R.S., Pullan S., Shiel R.S., 1996. Seed shed in the making of hay from mesotrophic grassland in a field in Northern England: effects of hay cut date, grazing and fertilizer in a split-split-plot experiment. *J. Appl. Ecol.* 33, 833-841.
- Tallowin J.R.B., Jefferson R.G., 1999. Hay production from lowland semi-natural grasslands: a review of implications for ruminant livestock systems. *Grass and Forage Science* 54, 99-115.
- Ter Braak C.J.F., Smilauer P., 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide, Software for Canonical Community Ordination (ver. 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.
- Trzaskoś M., 1996. Florystyczne, paszowe i krajobrazowe walory łąk zielonych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 442, 417-430.
- Trzaskoś M., 1997. Rola ziół w runi trwałych użytków zielonych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 453, 339-348.
- Vázquez-de-Aldana B.R., Garcia-Ciudad A., Pérez-Corona M.E., Garcia-Criado B., 2000. Nutritional quality of semi-arid grassland in western Spain over a 10-year period: changes in chemical composition of grasses, legumes and forbs. *Grass and Forage Science* 55, 209-220.
- Wilman D., Riley A., 1993. Potential nutritive value of a wide range of grassland species. *J. Agric. Sci.* 120, 43-49.
- Wróbel I., 2000. Ekosystemy nieleśne Pienińskiego Parku Narodowego – praktyczna realizacja planu ochrony na lata 1989-1998. *Szczeliniec* 4, 293-303.
- Zarzycki J. 2001. The use of fire in the management of meadows in the Pieniny National Park (Western Carpathians). *Grassland Science in Europe*, 6, 207-209.
- Ziółtecka A., Kuźdowicz M., Kielanowski J., 1985. Tabele składu chemicznego i wartości pokarmowej pasz krajowych. PWN Warszawa.
- Žáková I., Bílek M., Bendová P., 2000. Preferenční potravní chování ovcí na počátku pastevní sezóny ve vztahu k botanickému složení horských travních porostů. *VÚŽV Uhřetěves, Acta Zootechnica* 1, 18-23.

FODDER VALUE OF THE PIENINY NATIONAL PARK MEADOWS SWARD USED IN THE VIEW OF NATURE PROTECTION

Abstract. It is possible to preserve a high biodiversity of meadows if they are used compliant with the nature protection requirements. It consists in late mowing and no or low fertilisation. The paper presents the fodder value of the Pieniny meadows sward used in such a way. The fodder value evaluation was made based on the botanical-and-weight sward sample analysis having determined their content of major nutrients. The results recorded demonstrated a relatively high quality of fodder due to a high share of herbs and papilionaceous plants, however the main factor restricting the fodder use of this kind of sward is a high content of fibre. Due to a potential occurrence of poisonous plants in sward, it is necessary to make a thorough analysis of the botanical composition.

Key words: biodiversity, extensive meadows, the Pieniny Mountains, feeding value