
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LXI

SECTIO E

2006

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Poland

Józefa Harasim

*Produkcyjność zbiorowisk trawiastych użytkowanych kośnie
i pastwiskowo na trwałych i przemiennych użytkach zielonych*

Productivity of grassland communities used for hay and for grazing
as permanent grass or leys Changes

ABSTRACT. The objective of the study was to determine the yields and forage value of permanent grasslands – meadow and pasture – and of grass leys– used either as hay or for grazing. Five-component mixtures with meadow fescue (40%), perennial ryegrass (30%), timothy, cocksfoot, kentucky bluegrass (10% each) that differed for the purpose of their component varieties – either for hay or for grazing were sown in 1998 as ley. In their full production years (1999–2002) they were compared for yield and crop quality with permanent grasslands – a meadow and a pasture. Four harvests of the sward were made each year. The pasture mixture and the permanent pasture were grazed by dairy cattle. An area destined for grazing was 450 m². The yield was measured based on test cuts into an area of 22.5 m². Sward density, dry matter yield and nutritional value of the forage as well as utilization of the pasture by dairy cows were determined in the study. Weather conditions in the study period were characterized by highly variable rainfall and air temperature. Sward density was found to vary with kind of grassland, permanent pasture was characterized by higher density than the pasture ley. The yield and crop quality of the hay mixture was comparable to the output of the permanent grassland, whereas the permanent grassland gave better yields than the pasture mixture ley. Likewise, the indigestion of the forage by dairy cows from the permanent grassland was better. Permanent grasslands, especially the pasture, were assessed to be more reliable sources of forage, especially during variable weather conditions, than more vulnerable leys.

KEY WORDS: permanent grassland, temporary grassland, forage crop mixture, yield, feeding value

W gospodarstwach rolnych produkujących mleko lub mięso wołowe niezbędne są użytki zielone, które dostarczają paszy objętościowej, wykorzystywanej zarówno w letnim, jak i zimowym żywieniu zwierząt. W warunkach niedostatku lub znacznego oddalenia od zabudowań inwentarskich trwałych użytków zielonych rolnicy obsiewają część gruntów ornych znajdujących się w pobliżu budynków gospodarskich mieszankami pastewnymi. Stanowią one ważny element bazy paszowej oraz są doskonałym ogniwem w zmianowaniu roślin [Gajda i in. 2000, Kryszak i in. 1998]. Wykorzystuje się je wielostronnie jako pastwiska polowe lub kośnie na potrzeby bieżące (zielonka), a także w celach konserwacji (siano, kiszonka). Organizowanie bazy paszowej w takich warunkach wymaga poznania relacji występujących między plonowaniem trwałych użytków zielonych a wydajnością mieszanek pastewnych uprawianych na gruntach ornych.

Celem badań było porównanie wielkości i jakości plonu mieszanek trawia-tych wykorzystywanych kośnie i pastwiskowo na użytku przemiennym z runią łąki i pastwiska trwałego.

METODY

Badania przeprowadzono w latach 1998–2002 w RZD Grabów (woj. mazowieckie). Użytek przemienny (kośny i pastwiskowy) był zlokalizowany na glebie płowej, kompleksu żytniego bardzo dobrego, natomiast pastwisko trwałe na czarnej ziemi zdegradowanej, a łąka trwała na glebie mineralno-murszowej. Przed rozpoczęciem badań zawartość P w glebach była średnia, K – niska, Mg – wysoka, a odczyn gleb lekko kwaśny zbliżony do obojętnego. Mieszanki na użytku przemiennym, w stanowisku po jęczmieniu jarym, wysiano wiosną w roślinę ochronną, którym był owies zbierany na zielonkę. Obie mieszanki zawierały po pięć takich samych gatunków traw, różniących się odmianami przydatnymi do kośnego lub pastwiskowego użytkowania (tab.1). Na pastwisku trwałym dominowała wiechlina łąkowa przy znacznym udziale kupkówki pospolitej i życicy trwałej, natomiast na łące trwałej oprócz tych traw występowały jeszcze kostrzewa łąkowa i wyczyniec łąkowy. Powierzchnia przeznaczona do wypasu wynosiła na każdym z obiektów pastwiskowych po 450 m². Nawożenie mineralne fosforem i potasem w latach pełnego użytkowania było jednakowe na wszystkich obiektach i wynosiło: P–52 i K–133 kg ha⁻¹, natomiast roczne dawki azotu były zróżnicowane – na łące trwałej i mieszance kośnej stosowano N–200 kg, a na obu obiektach pastwiskowych N–160 kg ha⁻¹. W każdym sezonie wegetacyjnym w latach pełnego użytkowania zbierano (wypasano lub koszone) po cztery odrosty runi. Przed zbiorem na wszystkich obiektach ustalano wysokość runi za pomocą herbometru oraz określano plon dyspozycyjny zielonej masy z powierzchni 22,5 m², dokonując próbnego koszenia (dwa przejazdy) kombajnem

do zielonek. Mieszanę pastwiskową na użytku przemiennym i pastwisko trwałe wypasano krowami mlecznymi w ilości ok. 60 sztuk przez okres 2–3 dni. Po każdym wypasie określano masę niedojadów, a następnie ustalano stopień wykorzystania runi, który stanowi procentowy udział plonu pobranego przez zwierzęta w plonie dyspozycyjnym. Na podstawie prób określono plon suchej masy mieszanek oraz skład chemiczny paszy metodami analitycznymi powszechnie stosowanymi w Głównym Laboratorium Analiz Chemicznych IUNG w Puławach. Wartość pokarmową wyliczono zgodnie z metodą INRA [Normy żywienia bydła, owiec i kóz. 1998 Inst. Zoot. Kraków], korzystając z programu komputerowego WINWAR. Do oceny istotności różnic w plonach wykorzystano test Tukeya.

Tabela 1. Skład botaniczny mieszanek na użytkach przemiennych
Table 1. Botanical composition in temporary grasslands

Mieszanaka Mixture	Gatunek trawy (% nasion w mieszance) Grass species (% of seeds in mixture)				
	<i>Festuca pratensis</i> (40)	<i>Lolium perenne</i> (30)	<i>Phleum pratense</i> (10)	<i>Dactylis glomerata</i> (10)	<i>Poa pratensis</i> (10)
	Odmiana				
Pastwiskowa Pastural	‘Skawa’	‘Rela’	‘Kaba’	‘Areda’	‘Balin’
Kośna For cutting	‘Skra’	‘Argona’	‘Obra’	‘Bepro’	‘Skiz’

Tabela 2. Warunki hydrotermiczne w sezonach wegetacyjnych
Table 2. Hydrothermic conditions in growing seasons

Wyszczególnienie Specification	Rok Year					Wieloletnie Perennial
	1998	1999	2000	2001	2002	
Suma opadów IV–IX (mm) Amount of precipitation IV–IX (mm)	481,4	440,3	468,5	594,5	386,5	376,0
Suma średnich temperatur dobowych (°C) Sum of mean daily temperature (°C)	2725	2840	2778	2717	2952	2647
Hydrotermiczny wskaźnik Vinczeffego Hydrothermic index	0,177	0,155	0,169	0,219	0,131	0,142
Charakterystyka okresów wegetacji Characteristics of growing seasons	Średnio wilgotny Moist mean	Średnio wilgotny Moist mean	Średnio wilgotny Moist mean	Wilgotny Moist	Suchy Dry	Suchy Dry

Tabela 3. Poziom lustra wody gruntowej w sezonach wegetacyjnych
Table 3. Level of ground water table in growing seasons

Lata użytkowania Utilization years	Rodzaj użytku Type of area	Głębokość Depth (mm)					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX
1999	T*	55	83	102	109	154	173
	P*	73	114	118	127	159	179
2000	T	73	140	163	171	145	155
	P	96	152	178	189	147	152
2001	T	62	111	148	139	88	82
	P	81	125	152	139	102	110
2002	T	93	137	150	175	186	192
	P	118	141	159	176	186	190

* T – użytk trwały permanent grassland, P – użytk przemienny temporary grassland

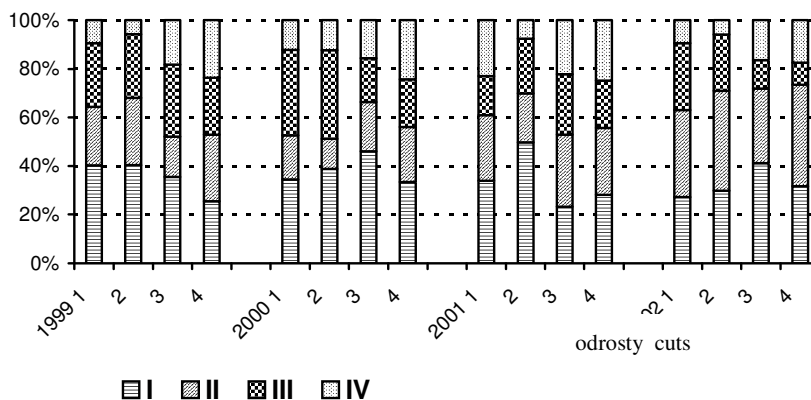
Warunki pogodowe w latach badań cechowały się bardzo nierównomiernymi opadami w połączeniu z wysoką temperaturą powietrza (tab. 2). W pierwszym roku użytkowania (1999) letnia susza odbiła się ujemnie na plonie IV odrostu, natomiast w drugim roku mocno opóźniła zbiór II odrostu. Sezon wegetacyjny 2001 charakteryzował nadmiar opadów w kwietniu, lipcu i wrześniu oraz susza w maju, a w roku 2002 wystąpiła wiosenna susza (kwiecień i maj) i upały w lecie. Poziom wody gruntowej był niski zwłaszcza w miesiącach letnich, a w poszczególnych okresach pomiarów układał się przeważnie wyżej na użytkach trwałych niż na przemiennych (tab. 3).

WYNIKI

Produkcyjność runi użytków zielonych była modyfikowana przez warunki pogodowe, które na ogół bardziej niekorzystnie oddziaływały na wysiane mieszanki, zwłaszcza pastwiskową, niż na użytki trwałe. Porównywane zbiorowiska cechowały się dużą zmiennością plonowania zarówno w latach (tab. 4), jak i w poszczególnych odrostach (ryc. 1). Największe plony suchej masy uzyskano w pierwszym roku użytkowania na obu obiektach kośnych, a najmniejsze w drugim roku na pastwisku przemiennym. Łączna z czterech lat wydajność mieszanki kośnej była podobna jak łąki trwałej, a istotnie mniejsze plony uzyskano z obiektów pastwiskowych. Najgorzej plonowała mieszanka pastwiskowa, która istotnie (średnio o 22%) ustępowała wydajności pastwiska trwałego. Ruń tej mieszanki na ogół słabiej odrastała po kolejnych wypasach niż mieszanki koszonej. W wyniku obserwacji stwierdzono, że trwałość wysianych gatunków traw zależała od sposobu użytkowania; kostrzewa łąkowa i tymotka łąkowa lepiej utrzymywały

Tabela 4. Plony suchej masy z trwałych i przemennych użytków zielonych
Table 4. Yield of dry matter from permanent and temporary grasslands

Rodzaj użytku zielonego Type of grassland	Plony w latach użytkowania Yields in utilization years (t ha ⁻¹)				
	1999	2000	2001	2002	Σ
Łąka trwała Permanent meadow	13,40	12,83	9,56	11,96	47,75
Mieszanka kośna Mixture for cutting	13,56	9,73	10,93	11,82	46,04
Pastwisko trwałe Permanent pasture	9,56	11,15	12,05	8,01	40,77
Mieszanka pastwiskowa Masture mixture	8,51	7,07	8,20	7,91	31,69
Średnio Mean	11,26	10,19	10,18	9,92	41,56
NIR LSD $\alpha = 0,05$	1,96	2,08	1,45	1,52	7,05



Rycina 1. Udział plonów z odrostów w plonie rocznym suchej masy porównywanych użytków.

1 – łąka trwała, 2 – mieszanka kosna, 3 – pastwisko trwałe, 4 – mieszanka pastwiskowa

Figure 1. Share of yields of cuts from annual yield of dry matter of compared grasslands.

1 – permanent meadow, 2 – mixture for cutting, 3 – permanent pasture, 4 – pasture mixture

się w mieszance kośnej, natomiast życica trwała w pastwiskowej. Taką zależność wykazano we wcześniejszych badaniach [Harasim 1995], gdzie życica gorzej znosiła koszenie, a tymotka wypasanie. Na małą trwałość tymotki łąkowej i kostrzewy łąkowej w warunkach wypasania wskazują również prace innych autorów [Klęczek 1995; Kochanowska-Bukowska, Łyszczarz 1997; Kasperczyk, Szewczyk 1997; Sikora, Zimmer-Grajewska 2003]. Ustępowanie tymotki jest związane z jej wrażliwością na uszkodzenia zgrubień w dolnych częściach pędów tzw. cebulek, w których są magazynowane substancje zapasowe [Falkowski i in.1990]. Gorszy stan mieszanki pastwiskowej wynikał także z ustępowania roślin lub osłabienia ich wzrostu w miejscach odchodów pozostawionych przez wypasane zwierzęta. Czynniki ten w warunkach pastwiska trwałego był mniej

szkodliwy prawdopodobnie dzięki lepszemu zadarnieniu. Konsekwencją działania odchodów, zwłaszcza moczu, było przerzedzenie mieszanki oraz jej zachwaszczenie głównie wiechliną roczną i mniszkiem lekarskim. Niekorzystne działanie moczu bydła mlecznego na liczebność gatunków w runi wykazał również Rogalski i in. [2000]. W mieszance kośnej wystąpiła natomiast większa ekspansja kupkówki pospolitej, która rekompensowała zmniejszanie się udziału życicy trwałej. Zwartość runi, oceniana plonem zielonej masy w przeliczeniu na 1 cm jej wysokości, była dość duża i zróżnicowana w zależności od odrostu i rodzaju użytku (tab. 5). Według Wasilewskiego [1997] plon z 1 ha pastwiska przekraczający 500 kg zielonej masy na 1 cm wysokości runi świadczy o jej dobrej zwartości. W badaniach własnych pastwisko trwałe było pod tym względem lepsze od pastwiska przemienne, głównie dzięki silniejszemu zadarnieniu i słabszej reakcji na suszę.

Tabela 5. Zwartość runi w odrostach
Table 5. Density of sward in suckers

Rodzaj użytku zielonego Type of grassland	Plon zielonej masy (kg ha ⁻¹ na 1 cm wysokości runi) Yield of green matter (kg ha ⁻¹ per 1 cm of height of sward)				Średnio Mean
	1	2	3	4	
Łąka trwała Permanent meadow	616	720	556	460	588
Mieszanka kośna Mixture for cutting	624	796	935	363	680
Średnio Mean	620	758	745	411	634
Pastwisko trwałe Permanent pasture	676	526	703	665	642
Mieszanka pastwiskowa Pasture mixture	502	609	458	582	538
Średnio Mean	589	567	580	624	590

Tabela 6. Pastwiskowe wykorzystanie runi przez krowy mleczne
Table 6. Pastoral utilization of sward by dairy cows

Rodzaj użytku zielonego Type of grassland	Rok użytkowania Utilization year	Pobranie plonu zielonej masy w odrostach (%) Intake of green matter yield in suckers (%)			
		I	II	III	IV
Pastwisko trwałe Permanent pasture	1990	62,1	64,7	68,5	50,1
	2000	75,7	53,6	75,0	50,1
	2001	75,0	74,5	77,5	61,0
	2002	75,1	60,2	75,5	85,5
	Średnio Mean	72,0	63,3	74,1	61,7
Mieszanka pastwiskowa Pasture mixture	1999	50,2	64,7	57,0	66,8
	2000	54,1	50,2	50,0	51,5
	2001	40,0	43,0	41,1	50,0
	2002	75,5	63,0	56,0	74,0
	Średnio Mean	55,0	55,2	51,0	60,6

Tabela 7. Skład chemiczny i strawność suchej masy
Table 7. Chemical composition and digestibility of dry matter

Zawartość Content (%)	Rodzaj użytku zielonego Type of grassland			
	Łąka trwała Permanent meadow	Mieszanka kośna Mixture for cutting	Pastwisko trwałe Permanent pasture	Mieszanka pastwiskowa Pasture mixture
Białko ogólne Total protein	14,8	13,9	16,7	14,9
Włókno surowe Crude fibre	25,6	25,2	24,4	25,1
Popiół surowy Crude ash	8,9	9,4	9,5	9,7
Tłuszcz surowy Crude fat	4,0	3,6	4,5	3,8
ADF *	30,8	29,2	27,2	29,1
Ligniny Lignins	2,8	2,7	2,4	2,6
NDF**	59,0	58,0	55,2	60,5
N	2,37	2,23	2,67	2,38
P	0,36	0,41	0,41	0,41
K	2,02	2,36	2,86	2,55
Ca	0,88	0,80	0,77	0,76
Mg	0,26	0,25	0,26	0,22
Na	0,13	0,17	0,08	0,13
Strawność Digestibility (%)	77,6	80,8	80,9	81,4

*ADF – kwaśna frakcja włókna acid detergent fibre

**NDF – neutralna frakcja włókna neutral detergent fibre

Tabela 8. Wartość energetyczna i białkowa suchej masy paszy z trwałych i przemennych użytków zielonych

Table 8. Energy and protein value of dry matter of fodder from permanent and temporary grasslands

Rodzaj użytku zielonego Type of grassland	Wartość energetyczna Energy value		Wartość białkowa (g kg ⁻¹ s.m.) Protein value (g kg ⁻¹ D.M.)		
	JPM UFS	JPŻ UFV	BTJN PDIN	BTJE PDIE	BTJP PDIF
Łąka trwała Permanent meadow	0,96	0,91	92,9	98,0	33,3
Mieszanka kośna Mixture for cutting	1,00	0,96	87,3	99,2	31,2
Pastwisko trwałe Permanent pasture	1,00	0,96	104,9	104,4	37,5
Mieszanka pastwiskowa Pasture mixture	1,01	0,97	93,6	101,9	33,5

Wykorzystanie runi przez krowy mleczne było na ogół średnie lub małe [Wasilewski 1994], szczególnie na użytku przemennym, gdzie najczęściej niedojadów stwierdzono w trzecim roku użytkowania mieszanki (tab. 6). Słabe wyjadanie wiązało się z gorszą jakością zielonki, spowodowaną podsychaniem roślin. W warunkach posusznych zwierzęta chętniej pobierały paszę z pastwiska trwałego, które miało run bardziej soczystą niż mieszanka pastwiskowa.

Zawartość makroelementów w suchej masie plonu była w niewielkim stopniu zróżnicowana w zależności od rodzaju użytku (tab. 7). Stwierdzono na ogół podwyższoną zawartość fosforu i magnezu oraz wysoką potasu i wapnia. Z punktu widzenia potrzeb żywieniowych zwierząt dobra pasza powinna zawierać: P 0,3–0,4%, K 1,7%, Ca 0,7%, Mg 0,2% i Na 0,15–0,25% [Falkowski i in. 1990; Stypiński 1993]. Więcej potasu było w plonach z obiektów wypasanych, natomiast więcej wapnia zawierała roślinność z obiektów koszonych, zwłaszcza z łąki trwałej. Na pastwisku trwałym wystąpił niedostatek sodu. Większa kumulacja potasu przez rośliny na pastwiskach wynika ze zwiększonej dostępności tego składnika, spowodowanej odchodami zwierząt. Z odchodów szczególnie azot i potas są łatwo pobierane przez rośliny [Frame 1992]. Najmniej białka zawierała mieszanka kośna, a bogate w ten składnik było pastwisko trwałe, które jednocześnie zawierało najmniej włókna surowego. Większe nagromadzenie białka w suchej masie z pastwiska trwałego wiązało się z obecnością w jego runi ziół, które cechują się większą zawartością tego składnika niż trawy [Falkowski i in. 1990]. Natomiast różnice w zawartości białka między mieszanką kośną i wypasaną były spowodowane większym udziałem roślin dwuliściennych w runi mieszanki pastwiskowej. Strawność suchej masy była dość wysoka, bowiem z wyjątkiem roślinności z łąki trwałej przekraczała 80%. Gorsza strawność paszy z łąki trwałej była związana z większą zawartością ADF i lignin w plonie. Wartość energetyczna paszy uzyskanej z obiektów kośnych była w niewielkim stopniu zróżnicowana na korzyść użytku przemiennego, natomiast pasza z obu obiektów pastwiskowych była pod tym względem podobna (tab. 8). Najlepszą wartość białkową miała pasza pochodząca z pastwiska trwałego, a najgorszą z mieszanki kośnej.

WNIOSKI

1. Wielkość i jakość plonów mieszanki kośnej na gruntach ornych była porównywalna z produktywnością łąki trwałej, natomiast mieszanka pastwiskowa istotnie ustępowała pastwisku naturalnemu.
2. Trwałe użytki zielone, zwłaszcza pastwisko, okazały się w okresach dużej zmienności warunków pogodowych pewniejszym źródłem paszy niż mniej odporne na suszę użytki przemienne.

PIŚMIENNICTWO

- Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S. 1990. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. AR w Poznaniu.
- Frame J. 1992. Soil fertility and grass production: nitrogen, lime and minerals nutrients. Im proved Grasland Management, Farming Press, UK, 101–135.

- Gajda J., Sawicki B., Krawczyk S. 2000. Udział pastwisk w powierzchni paszowej na przykładzie farm mlecznych z terenu województwa lubelskiego. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Nauk. 368, 5561.
- Harasim J. 1995. Wpływ ilości wysiewu komponentów i sposobu użytkowania prostych mieszanek koniczyny białej z trawami na zmiany składu gatunkowego runi. Annales UMCS, Sec. E, 50, Suppl. 65–68.
- Kasperczyk M., Szewczyk W. 1997. Wartość gospodarcza kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.) i tymotki łąkowej (*Phleum pratense* L) w rejonie górskim. Biul. Oceny Odm. 29, 205–209.
- Kłęczek Cz. 1995. Kształtowanie się składników florystycznych nowo obsianych pastwisk pod wpływem ich użytkowania. Annales. UMCS, Sec. E, 50, Suppl. 87–90.
- Kochanowska-Bukowska Z., Łuszczarz R. 1997. Ocena gospodarcza odmian i rodów *Festuca pratensis* Huds., *Festuca arundinaceae* Scherb, *Festuca rubra* L. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 451, 197–204.
- Kryszak J., Szczepaniak W., Grzebisz W. 1998. Ocena potencjalnej wartości nawozowej resztek roślinnych mieszanek trawiasto-motylkowatych. Biul. Nauk.1, 43–250.
- Rogalski M., Kryszak J., Kordyńska S., Wieczorek A., Biniś J. 2000. Wpływ odchodów pasących się zwierząt na zróżnicowanie składu botanicznego runi. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Nauk. 368, 263–268.
- Sikora J., Zimmer-Grajewska M. 2003. Udział odmian i rodów kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) w składzie florystycznym runi mieszanek użytkowanych kośnie i pastwiskowo. Biul. IHAR 225, 99–106.
- Stypiński P. 1993. Reakcja koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) na wapnowanie w siewach czystych i mieszanek z trawami w doświadczeniach pastwiskowych i wazonowych. Rozpr. Nauk. i Monogr. SGGW Warszawa.
- Wasilewski Z. 1994. Wpływ różnych sposobów wypasu na wielkość i jakość plonu. Wiad. IMUZ, 18, 1, 9–22.
- Wasilewski Z. 1997. Produkcja pasz na użytkach zielonych i ochrona jakości wód. Zesz. Eduk. 2, 51–56.