

WPLYW ZRÓŻNICOWANEJ CZĘSTOTLIWOŚCI KOSZENIA I NAWOŻENIA AZOTEM NA ZMIANY SKŁADU BOTANICZNEGO, PLONOWANIE I WARTOŚĆ PASZOWĄ RUNI ŁAKOWEJ

STEFAN GRZEGORCZYK, JACEK ALBERSKI, MARZENNA OLSZEWSKA

Katedra Łąkarstwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Synopsis. Przeprowadzone badania miały na celu określenie wpływu zróżnicowanej częstotliwości koszenia i nawożenia azotem na udział komonicy zwyczajnej w runi łąkowej, plonowanie i wartość paszową uzyskanej biomasy. Wiosną 1993 roku na obiekcie o znacznie uproszczonym składzie gatunkowym runi łąkowej, zdominowanej przez *Dactylis glomerata* L. i *Bromus inermis* Leys. wykonano podsiew nasionami *Lotus corniculatus* L. odmiany Skrzyszowicka. Ruń użytkowano 3-kośnie i nawożono azotem w dawce 0, 60, 120 kg·ha⁻¹. W 1998 r. w celu utrzymania komonicy zwyczajnej w runi na części obiektów zmieniono użytkowanie na 2-kośnie. Wyniki badań wykazały, że częstotliwość koszenia runi nie wpłynęła istotnie na plonowanie. W obu wariantach uzyskano podobne efekty produkcyjne. Czynnikiem różnicującym plonowanie podsianej runi było nawożenie azotem. Kolejne dawki azotu powodowały istotny przyrost plonu. Zmniejszenie częstotliwości koszenia pozwoliło na utrzymanie większego udziału w runi komonicy zwyczajnej oraz korzystnie wpływało na zawartość białka w suchej masie, 3-kośne użytkowanie zaś zwiększało strawność paszy i zawartość makroelementów.

Słowa kluczowe – *key words*: *Lotus corniculatus*, nawożenie azotem – *nitrogen fertilization*, użytkowanie – *exploitation*, wartość pokarmowa – *nutriment value*

WSTĘP

Intensyfikacja produkcji pasz na trwałych użytkach zielonych poprzez nawożenie i zwiększoną częstotliwość koszenia prowadzi niekiedy do daleko idących zmian w składzie gatunkowym runi [Olkowski i in. 1984]. Zmiany te polegają przede wszystkim na ustępowaniu z runi wartościowych gatunków roślin pastewnych. W pierwszej kolejności wypadają rośliny motylkowate, po kilku zaś latach również wartościowe trawy wysokie [Nowak i in. 1994, Sawicki i Gajda 1996]. Zmniejszenie częstotliwości koszenia może ograniczyć tempo niekorzystnych zmian i poprawić stan runi łąkowej [Wesołowski i Kowalczyk 1996]. Przeprowadzone badania miały na celu określenie wpływu zróżnicowanej częstotliwości koszenia i nawożenia azotem na udział komonicy zwyczajnej w runi łąkowej, plonowanie i wartość paszową uzyskanej biomasy.

MATERIAŁ I METODY

Latem 1986 roku założono doświadczenie polowe z mieszankami łąkowymi. Eksperyment prowadzono na glebie brunatnej wylugowanej, wytworzonej z gliny lekkiej pylastej o pH_{KCL} 5,9. Zawartość przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu w glebie kształtowała się na średnim poziomie. W doświadczeniu stosowano wysokie nawożenie mineralne (N 250, P 44 i K 116 kg·ha⁻¹). Ruń koszono 3-krotnie w ciągu okresu wegetacyjnego. Wiosną 1993 roku w wyniku znacznego uproszczenia składu gatunkowego runi doświadczenie zmodyfikowano wykonując podsiew runi zdominowanej przez *Dactylis glomerata* L. i *Bromus inermis* Leys. nasionami *Lotus*

corniculatus L. odmiany Skrzyszowicka. Na obiektach poddanych renowacji obniżono nawożenie fosforowo-potasowe, P do 35 kg·ha⁻¹ i K do 100 kg·ha⁻¹ oraz zróżnicowano nawożenie azotem (N: 0, 60, 120 kg·ha⁻¹). W 1998 roku, w celu utrzymania komonicy zwyczajnej w runi na części obiektów zmieniono użytkowanie na 2-kośne. Przy zbiorze pokosów pobierano po dwie kilogramowe próby, które posłużyły do wykonania analizy botaniczno-wagowej, określenia plonu suchej masy i analiz chemicznych.

W latach 1998-2000 przebieg pogody w okresie wegetacyjnym nie sprzyjał rozwojowi runi łąkowej. W pierwszym roku badań w okresie wegetacyjnym temperatura powietrza przekraczała średnią z wielolecia, a suma opadów była o 16 mm mniejsza od sumy wieloletniej. W drugim roku użytkowania, notowano wyższą temperaturę i większe opady w stosunku do średnich z wielolecia, ale ich rozkład był nierównomierny. Najwięcej opadów było w kwietniu, maju i czerwcu, a największe niedobory wystąpiły w lipcu i wrześniu. Również trzeci rok badań charakteryzował się nierównomiernie rozłożonymi opadami w okresie wegetacyjnym. Znaczne niedobory opadów wystąpiły w kwietniu i czerwcu, natomiast obfite deszcze padały w sierpniu (ponad 110 mm). Temperatura powietrza okresu wegetacyjnego przekraczała średnią z wielolecia (tab. 1).

Tabela 1. Kształtowanie się średniej temperatury powietrza oraz opadów atmosferycznych w latach 1998–2000 i wielolecia 1961–2000 (Stacja Doświadczalna w Tomaszkanie)

Table 1. Mean air temperatures and atmospheric precipitation for the years 1998–2000 and multiannual period 1961–2000 (Experimental Station in Tomaszkanie)

Miesiąc Month	Temperatura (°C) Temperature (°C)				Miesiąc Month	Opady (mm) Precipitation (mm)			
	Średnia miesięczna Monthly means			Średnia z wielolecia Multiannual means (1961-2000)		Suma miesięczna Monthly sum			Średnia z wielolecia Multiannual means (1961-2000)
	1998	1999	2000			1998	1999	2000	
I	0,3	-0,8	-1,7	-3,5	I	28,1	20,5	35,3	28,3
II	2,2	-2,5	1,7	-2,8	II	22,3	20,8	39,8	19,5
III	0,4	3,7	2,2	0,9	III	30,5	28,1	48,5	24,9
IV	8,9	8,4	11,5	6,3	IV	52,3	99,3	20,8	32,8
V	13,5	11,1	14,0	12,3	V	62,8	75,8	53,5	49,4
VI	16,3	17,2	17,1	14,0	VI	80,9	113,5	34,8	83,9
VII	16,7	19,5	15,9	16,9	VII	57,0	44,5	98,7	74,9
VIII	15,3	16,8	16,9	16,4	VIII	81,3	73,4	110,8	71,4
IX	12,5	14,8	10,2	12,4	IX	20,8	14,0	49,6	58,8
X	6,1	7,4	10,7	7,9	X	51,9	59,8	2,7	46,6
XI	-3,0	1,7	5,7	2,6	XI	40,0	34,0	37,8	51,0
XII	-2,6	0,6	1,6	-1,1	XII	32,3	31,7	37,2	47,0
Średnia roczna Annual means	7,2	8,2	8,8	6,9	Suma roczna Annual sum	560,2	615,2	569,5	588,5

WYNIKI BADAŃ

Analiza składu botanicznego runi wykazała, że więcej roślin motylkowatych (głównie komonicy zwyczajnej) było w runi użytkowanej dwukośnie (rys. 1). Przy trzykośnym użytkowaniu spadek udziału komonicy zwyczajnej w runi był szczególnie widoczny w drugim i trzecim roku po zmianie użytkowania. Wzrastająca dawka nawożenia azotem redukowała udział roślin motylkowatych w runi. Na obiektach nie nawożonych azotem udział komonicy zwyczajnej wynosił w zależności od użytkowania i roku badań od 34 do 77%, natomiast w runi nawożonej dawką N 120 kg·ha⁻¹, komonica stanowiła zaledwie od 6 do 19%.

Częstotliwość koszenia runi nie wpłynęła istotnie na plonowanie badanych obiektów (tab. 2). Zarówno runi użytkowana 2-kośnie jak i 3-kośnie plonowała na poziomie około 7 t·ha⁻¹. Czynnikiem różnicującym plon suchej masy było nawożenie azotem. Kolejne dawki azotu powodowały istotny przyrost plonu. Związane to było z większym udziałem traw na tych obiektach. Na wielkość plonów ujemnie wpłynął niekorzystny przebieg pogody. Szczególnie niskie plony uzyskano w 2000 roku, w którym notowano wysokie temperatury powietrza z nierównomiernie rozłożonymi opadami w okresie wegetacji roślin.

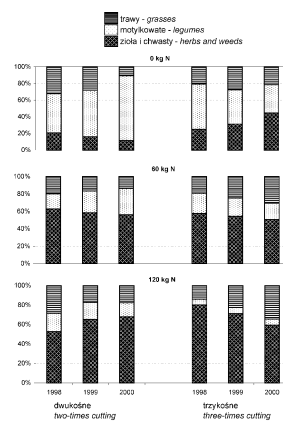
Tabela 2. Plon suchej masy (t·ha⁻¹)
Table 2. Yield of dry matter (t·ha⁻¹)

Użytkowanie <i>Utilisation</i>	Rok <i>Year</i>	Dawka N (kg·ha ⁻¹) <i>Dose N (kg·ha⁻¹)</i>			Średnia <i>Mean</i>
		0	60	120	
Dwukośnie <i>Two-times cutting</i>	1998	7,25	7,17	7,77	7,40
	1999	6,19	7,34	7,69	7,07
	2000	6,70	6,01	6,44	6,38
Średnia – <i>Mean</i>		6,71	6,84	7,30	6,95
Trzykośnie <i>Three-times cutting</i>	1998	6,43	7,15	7,67	7,08
	1999	7,11	8,13	8,61	7,95
	2000	5,20	5,88	6,49	5,86
Średnia – <i>Mean</i>		6,25	7,05	7,59	6,96
Średnia dla nawożenia <i>Mean for fertilization</i>		6,48	6,95	7,45	6,96

NIR_{0,05} dla użytkowania – 0,22; nawożenia – 0,46 ; interakcji – 1,11
LSD_{0,05} for utilization – 0.22; fertilization – 0.46; interaction – 1.11

Oceniana runi zawierała średnio od 121 do 128 g białka w 1 kg suchej masy (tab. 3). Zawartość białka ogólnego była większa w runi użytkowanej 2-kośnie, jednocześnie runi ta zawierała większe ilości włókna surowego. Nawożenie azotem zmniejszało w sianie zawartość białka i zwiększało zawartość włókna surowego, co niewątpliwie związane było z udziałem motylkowatych na tych obiektach. Pozyskana masa roślinna charakteryzowała się niską strawnością. Strawność ogólna wyliczona na podstawie wzoru Axellssona wahała się w granicach od 55 do 61%. Częstsze koszenie runi wpływało dodatnio na strawność paszy.

Uzyskana biomasa charakteryzowała się niedoborem fosforu, wapnia i sodu, natomiast zawartość potasu przekraczała wartość optymalną (tab. 4). Więcej makroelementów zawierały rośliny koszone trzykrotnie. Nawożenie azotem obniżyło zawartość potasu i wapnia w runi, nie miało zaś wpływu na koncentrację fosforu i sodu. Na niezbyt korzystny skład chemiczny runi duży wpływ wywarły warunki pogodowe w okresie badań, które nie sprzyjały rozwojowi roślin i akumulacji składników odżywczych.



Rys. 1. Zmiany składu gatunkowego runi łąkowej pierwszego pokosu
 Fig. 1. Changes in the sward species composition of the first cut

Tabela 3. Zawartość białka ogólnego, włókna surowego w runi łąkowej oraz strawność ogólna suchej masy

Table 3. Content of crude protein and crude fibre in meadows sward and digestibility dry matter

Użytkowanie <i>Utilisation</i>	Dawka N (kg·ha ⁻¹) <i>Dose N (kg·ha⁻¹)</i>	Białko ogólne <i>Crude protein</i> (g·kg ⁻¹)	Włókno surowe <i>Crude fibre</i> (g·kg ⁻¹)	Strawność <i>Digestibility</i> (%)
Dwukośne <i>Two-times cutting</i>	0	146	297	60,6
	60	125	309	58,5
	120	112	333	55,5
Średnia – <i>Mean</i>		128	313	58,2
Trzykośne <i>Three-times cutting</i>	0	136	282	61,8
	60	118	293	60,0
	120	113	308	58,1
Średnia – <i>Mean</i>		122	294	60,0

Tabela 4. Zawartość P, K, Ca i Na w runi łąkowej (g·kg⁻¹s.m.)Table 4. Content of P, K, Ca and Na in meadows sward (g·kg⁻¹ DM)

Użytkowanie <i>Utilisation</i>	Dawka N (kg·ha ⁻¹) <i>Dose N (kg·ha⁻¹)</i>	P	K	Ca	Na
Dwukośne <i>Two-times cutting</i>	0	2,4	28,7	14,1	1,2
	60	2,0	27,9	12,2	1,0
	120	2,5	26,0	9,9	1,2
Średnia – <i>Mean</i>		2,3	27,5	12,1	1,1
Trzykośne <i>Three-times cutting</i>	0	2,7	33,6	17,4	1,3
	60	2,7	32,4	16,5	1,3
	120	3,0	32,5	12,7	1,4
Średnia – <i>Mean</i>		2,8	32,8	15,5	1,3

DYSKUSJA

Zwiększona częstotliwość koszenia znacznie ograniczała udział komonicy zwyczajnej w runi, szczególnie w drugim i trzecim roku po zmianie użytkowania. Badania przeprowadzone przez Wesołowskiego i Kowalczyka [1996] potwierdzają, że dwukrotne koszenie wpływa dodatnio na udział w runi roślin motylkowatych. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że wzrastająca dawka nawożenia azotem redukuje udział roślin motylkowatych w runi. Z badań przeprowadzonych przez Bartmańskiego i Mikołajczak [1997] wynika, iż stosowanie azotu w ilości 90 kg·ha⁻¹ całkowicie eliminuje z runi łąkowej *Trifolium repens* i *Trifolium hybridum*, a znacznie ogranicza udział *Trifolium pratense*.

Częstotliwość koszenia runi nie wpłynęła istotnie na plonowanie badanych obiektów. W literaturze w tym zakresie brak jednoznacznych stwierdzeń. Badania przeprowadzone przez Grzgorczyka i in. [2001] wskazują na wyższe plonowanie runi użytkowanej 3-kośnie, natomiast z badań przeprowadzonych przez Firka [1996] oraz Olkowskiego i in. [1984] wynika, że przy zmniejszonej częstotliwości koszenia uzyskuje się wyższe plony. Czynnikiem różnicującym plon suchej

masy było nawożenie azotem. Kolejne dawki azotu powodowały istotny przyrost plonu, co jest zjawiskiem znanym [Kryszak 2003].

Częstsze koszenie runi wpływało dodatnio na strawność paszy, co jest ogólnie znaną prawidłowością. Przytoczyć tu można badania Firka [1996], z których jednoznacznie wynika, iż runi częściej koszona wykazywała większą strawność suchej masy. Nawożenie azotem obniżało strawność paszy, co skorelowane było z mniejszym udziałem motylkowatych na tych obiektach. Dodatni wpływ roślin motylkowatych na strawność masy roślinnej potwierdzają wyniki badań Kasperczyka [2002] oraz Szpunar-Krok i Kasperczyk [2000].

WNIOSKI

1. Częstotliwość koszenia runi nie wpłynęła na wielkość plonu suchej masy. W obu wariantach użytkowania uzyskano podobne efekty produkcyjne.
2. Czynnikiem różnicującym plonowanie runi było nawożenie azotem. Kolejne dawki azotu powodowały istotny przyrost plonu.
3. Zmniejszenie częstotliwości koszenia przyczyniło się do utrzymania większego udziału koniczy wycyzajnej w runi łąkowej, a w konsekwencji do uzyskania większej zawartości białka ogólnego w pozyskiwanej paszy.
4. Trzykośne użytkowanie runi wpływało dodatnio na strawność paszy i zawartość w niej makroelementów.

PIŚMIENNICTWO

1. Bartmański, A., Mikołajczak, Z. 1997. Ocena przydatności *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. i *Trifolium hybridum* L. do siewu bezpośredniego w warunkach Niżu Dolnośląskiego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 453: 275–282.
2. Firek, E. 1996. Zależność pomiędzy użytkowaniem a wykorzystaniem łąk i pastwisk. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 442: 61–72.
3. Grzegorzczak, S., Olszewska, M., Alberski, J. 2001. Zmiany plonowania i składu gatunkowego runi łąki podsianej *Trifolium pratense* w warunkach zróżnicowanego użytkowania. Łąk. Pol. 4: 49–54.
4. Kasperczyk, M. 2002. Przydatność koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.) do podsiewu łąki górskiej. Acta Sci. Pol., Agricultura 1: 19–25.
5. Kryszak, J. 2003. Wartość gospodarcza mieszanek motylkowato-trawiastych w uprawie polowej. Roczn. AR Poznań, Rozpr. Nauk. 338: ss.109.
6. Nowak, J., Skolimowski, L., Kochanowska-Bukowska, Z. 1994. Kształtowanie się runi łąkowej w zależności od doboru mieszanek i częstotliwości zbioru. Fragm. Agron. 2: 38–45.
7. Olkowski, M., Benedycki, S., Grzegorzczak, S. 1984. Zmiany składu gatunkowego runi i plonowanie łąki trwałej wywołane liczbą pokosów. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rolnictwo 40: 155–163.
8. Sawicki, J., Gajda, J. 1996. Wpływ zmiennej częstotliwości użytkowania i nawożenia azotem na plon białka i skład gatunkowy łąk kośnych na glebach torfowo-murszowych. Fragm. Agron. 1: 80–95.
9. Szpunar-Krok, E., Kasperczyk, M. 2000. Wartość gospodarcza trzech gatunków traw i ich mieszanek z roślinami motylkowatymi. Zesz. Nauk. AR Kraków, Rolnictwo 37: 65–74.
10. Wesołowski, P., Kowalczyk, J. 1996. Wpływ zmiennego nawożenia azotem i częstotliwości koszenia na plon siana, zawartość białka oraz stan darni i runi łąkowej na glebie torfowo-murszowej. Wiad. IMUZ 4: 33–48.

S. GRZEGORCZYK, J. ALBERSKI, M. OLSZEWSKA

**THE EFFECT OF DIFFERENTIATED FREQUENCY OF CUTTING
AND NITROGEN FERTILIZATION ON BOTANICAL COMPOSITION CHANGES,
YIELDING AND FODDER VALUE OF MEADOW SWARD****Summary**

The aim of studies was estimation the effect of differentiated frequency of cutting and nitrogen fertilization on Birds-foot trefoil participation in meadow sward. In spring 1993 on greatly simplified species compositioned object, where *Dactylis glomerata* L. and *Bromus inermis* Leys. were dominated in the sward made complementary seeding using *Lotus corniculatus* L. cultivar Skrzyszowicka seeds. Sward was cutted 3-times and fertilized with nitrogen in dose 0, 60, 120 kg·ha⁻¹. In 1998 to preserve Birds-foot trefoil in the sward on parts of object was changed exploitation on 2-times cutting. Results of studies showed, that frequency of sward cutting not essentially influenced yielding. In two variants were similar productive effects obtained. The factor differentiated yielding was nitrogen fertilization. Sequent nitrogen doses essential caused yield increase. Decrease of cutting frequency allowed to preserve greater participation of Birds-foot trefoil and favorable effected on protein content in dry matter, 3-times cutting exploitation favorably influenced on fodder digestibility and macroelements content.

Prof. dr hab. Stefan Grzegorzcyk

Katedra Łąkarstwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
pl. Łódzki 1, 10-727 Olsztyn
stefan.grzegorzcyk@uwm.edu.pl