

Zależność udziału *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej na glebie torfowo-murszowej w warunkach wieloletniego użytkowania

M. KULIK, R. BARYŁA

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

The relationship of share of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward on peat-muck soil in long-term use

Abstract: The aim of the study is to evaluate the relationship of share of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in the pasture sward on peat-muck soil in long-term use. In the years 1997–2008, studies were conducted to assess the share of *Trifolium repens* and *Lolium perenne* cultivars (Polish – Anna, Arka, Maja, Solen, Relu and the SZD-291 strain, and Dutch – Baristra, Barezane and Barlano) in pasture sward. The experiments were established in Piwonia valley (Sosnowica) on peat-muck soil (Mt II). Pasture was grazed by meat cattle of Limousin breed in 4–5 rotations. In the 12-year period, *Lolium perenne* and *Trifolium repens* were the dominant species in the first and third regrowth of pasture sward on peat-muck soil.

Key words: cultivar, *Lolium perenne*, pasture, relationship, *Trifolium repens*

1. Wstęp

W produkcji pasz na szczególną uwagę zasługują mieszanki pastwiskowe z udziałem *Lolium perenne* i *Trifolium repens*, uzupełniane innymi komponentami. *Lolium perenne* zaliczana jest do grupy traw o najwyższej wartości użytkowej (KOZŁOWSKI i WSP., 1995). Charakteryzuje się szybkim tempem wzrostu, zarówno w roku siewu, jak i kolejnych latach użytkowania, wysokim potencjałem plonotwórczym oraz dobrą wartością pokarmową (PIECUCH i WSP., 1997). Gatunek ten wykazuje dużą trwałość w zbiorowiskach trawiastych w optymalnych warunkach siedliskowych, zarówno pod względem uwilgotnienia, temperatury, jak i dobrej zasobności w azot. Pokrycie zapotrzebowania na ten składnik może pochodzić z naturalnych zasobów (gleby organiczne), z nawozów mineralnych lub organicznych oraz poprzez wprowadzanie do mieszanek roślin bobowatych. Podstawową zaletą tej grupy roślin, obok wysokiej wartości pozyskiwanej z nich paszy jest zdolność do symbiozy z bakteriami *Rhizobium*, wiążącymi azot atmosferyczny (SAWICKA, 1997). Azot związany przez te bakterie wykorzystywany jest częściowo przez rośliny bobowate, a w większym stopniu przez inne gatunki zbiorowisk trawiastych. Spełniają one tym samym rolę substytutu nawożenia azotem (NOVOSIE-

LOWA i FRAME, 1992; WARDA, 1999; 2000; ELGERSMA i WSP., 2000; DEMBEK, 2001). Szczególnie dużą zdolnością wykorzystania azotu roślin bobowatych charakteryzuje się *Lolium perenne*, występująca często w runi pastwisk z *Trifolium repens* (LÜSCHER i WSP., 1992; ELGERSMA i WSP., 2000). Wyniki licznych badań wskazują na zróżnicowany udział tych gatunków w runi pastwiskowej, uwarunkowany czynnikami siedliskowymi: uwilgotnienie, temperatura okresu zimowego (KOWALCZYK, 1979; JUREK, 1987; GRZEGORCZYK, 1989; JUREK, 1994; FALKOWSKI i WSP., 1997; BARYŁA i WARDA, 1999; WARDA, 1999; ŻUREK, 2001) i agrotechnicznymi: nawożenie azotem, intensywność użytkowania (WARDA, 1995; MIKOŁAJCZAK i WARDA, 1997; ELGERSMA i WSP., 2000; ĆWINTAL, 2001; DEMBEK, 2001; YU i WSP., 2010).

Celem pracy jest ocena zależności udziału *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej na glebie torfowo-murszowej w okresie wieloletniego użytkowania.

2. Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 1997–2008 w dolinie rzeki Pivonii w siedlisku poba-giennym. Doświadczenie założono w sierpniu 1996 roku na kwaterze pastwiskowej, której ruń charakteryzowała się przewagą *Poa pratensis*. Po wypasie drugiego odrostu zastosowano herbicyd Roundup w dawce 8 l ha⁻¹ oraz gryzowanie, wałowanie i wysiew mieszanek nasion.

W badaniach testowano 5 polskich odmian *Lolium perenne* (Anna, Arka, Maja, Rela i Solen), ród SZD-291, 3 odmiany holenderskie (Baristra, Barezane i Barlano) oraz mieszanek odmian (Anna + Arka + Maja + Solen). Wymienione odmiany (35% udziału) wysiano w mieszankach z *Trifolium repens* (35%), *Dactylis glomerata* (10%) i *Phleum pratense* (20%). Polskie odmiany są nadal wpisane w Krajowym Rejestrze Odmian (LISTA ODMIAN ROŚLIN ROLNICZYCH, 2012). Natomiast odmiany holenderskie były w tym czasie składnikami mieszanek handlowych firm nasiennych Barenbrug, Rolimpex i Agri Land (KULIK i WSP., 2004; BARYŁA i KULIK, 2006), jak również były testowane w różnych rejonach Polski (GOLIŃSKI i KOZŁOWSKI, 2003; DOMAŃSKI, 2004; 2006).

W latach badań stosowano nawożenie w dawkach: N – 40 (w 4 dawkach), P – 35 (jednorazowo wiosną) i K – 100 kg ha⁻¹ (po 50% wiosną i po drugim wypasie). Ruń corocznie była wypasana przez bydło rasy mięsnej Limousine w 4–5 rotacjach pastwiskowych. W latach 1997 i 2008 pierwszy odrost został skoszony ze względu na wysoki poziom wody gruntowej, uniemożliwiający przeprowadzenie wypasu w optymalnym terminie. Przed I i III wypasem pobierano próby (w 4 powtórzeniach) zielonej masy, które po wysuszeniu poddano analizie botaniczno-wagowej w celu określenia składu gatunkowego runi. W oparciu o procentowy udział *Lolium perenne*, *Trifolium repens* i gatunków z rodzaju *Poa* (*Poa pratensis*, *Poa trivialis*) obliczono współczynniki korelacji prostej (RAMSEY, 1989), w celu określenia współzależności pomiędzy tymi gatunkami. Były to dominujące gatunki w runi pastwiska, odznaczające się jednocześnie znacznym zróżnicowaniem udziału w latach użytkowania, zwłaszcza po uszkodzeniach mrozowych w okresie zimowym przełomu lat 2002/2003. W związku z tym 12-letni okres badań podzielono na dwa podokresy: 1997–2002 i 2003–2008. W okresach mniej

korzystnych dla rozwoju podstawowych komponentów testowanych mieszanek (*Lolium perenne* i *Trifolium repens*) zwiększały swój udział gatunki z rodzaju *Poa* (*Poa trivialis* i *Poa pratensis*), agresywne w warunkach gleb torfowo-murszowych (WARDA, 1999; KAMIŃSKI, 2000; BARYŁA, 2001).

3. Warunki siedliskowe

Doświadczenie założono na kompleksie, który został zmeliorowany i zagospodarowany w latach 1964–1965, na glebie torfowo-murszowej (Mt II), wytworzonej z torfu turzycowiskowego, w spągu szuwarowego, głębokiego. Gleba miała odczyn kwaśny (pH 5,1 w 1 m KCl) oraz charakteryzowała się niską zasobnością w składniki popielne. Siedlisko cechowało się zróżnicowanym uwilgotnieniem w poszczególnych latach i okresach wegetacyjnych, uzależnionym od sumy i rozkładu opadów. Sumy opadów w okresie wegetacyjnym (IV–X) w poszczególnych latach badań były bardzo zróżnicowane – wahały się od 250 mm w 2003 roku do około 557 mm w 1997 (tab. 1). Rozkład opadów w okresie wegetacyjnym w poszczególnych latach był także zróżnicowany, o czym świadczą wartości współczynnika hydrotermicznego kształtującego się od 0,78 do 2,05 (SKOWERA i PUŁA, 2004). Poziom wody gruntowej był wysoki wiosną –9(–35) cm oraz czasami w drugiej części okresu wegetacji po obfitych opadach deszczu, obniżał się latem do –45(–60) cm, a w okresach posusznych do –75(–100) cm (tab. 1). Zmienne warunki wilgotnościowe w poszczególnych okresach wegetacji miały znaczny wpływ na skład gatunkowy runi pastwiskowej oraz zależność udziału testowanych kom-

Tabela 1. Wybrane elementy warunków siedliskowych w latach badań
Table 1. Selected elements of habitat in the study years

Rok Year	Okres – Period							
	IV–VI			VII–IX			IV–X	
	O (mm)	S	P (cm)	O (mm)	S	P (cm)	O (mm)	S
1997	213,1	1,98	–9 ÷ –36	294,9	2,00	–18 ÷ –64	557,1	2,05
1998	196,9	1,56	–36 ÷ –81	223,6	1,58	–71 ÷ –97	465,1	1,76
1999	262,5	2,19	–9 ÷ –42	114,1	0,72	–58 ÷ –100	411,8	1,37
2000	106,5	0,73	–24 ÷ –88	226,2	1,53	–22 ÷ –68	340,8	1,03
2001	88,0	0,72	–26 ÷ –57	370,5	2,22	–19 ÷ –58	476,9	1,47
2002	126,3	0,92	–32 ÷ –66	77,8	0,47	–56 ÷ –86	277,9	0,85
2003	134,0	1,02	–23 ÷ –69	66,1	0,40	–76 ÷ –91	250,4	0,79
2004	108,3	0,90	–24 ÷ –72	157,5	1,01	–65 ÷ –81	281,8	0,92
2005	103,0	0,83	–25 ÷ –48	146,4	0,85	–34 ÷ –80	257,9	0,78
2006	149,8	1,15	–17 ÷ –61	296,7	1,74	–9 ÷ –82	473,3	1,70
2007	120,9	0,87	–23 ÷ –56	182,0	1,14	–46 ÷ –62	316,3	0,99
2008	105,2	0,80	–17 ÷ –61	178,3	1,12	–40 ÷ –65	341,0	1,06

O – opady – precipitation; S – współczynnik hydrotermiczny Sielianinowa – hydrothermal Sielianinow coefficient; P – poziom wody gruntowej – ground water table.

ponentów. Duży wpływ na szatę roślinną, a zwłaszcza udział *Lolium perenne* miały warunki termiczne w okresie zimowym przełomu lat 2002/2003. Zanotowano wówczas bardzo niskie temperatury (poniżej -24°C), które w połączeniu z cienką okrywą śnieżną spowodowały przemarznięcie tego gatunku (BARYŁA i KULIK, 2006).

4. Wyniki i dyskusja

Udział *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej był duży, zbliżony do ilości uwzględnionej przy wysiewie nasion i średnio za okres badań wynosił odpowiednio 33,4–36,8% i 26,7–38,9% (tab. 2). Były to dwa dominujące gatunki w runi pastwiskowej obok *Poa pratensis* i *Poa trivialis*. Odnotowano znaczne zróżnicowanie udziału tych gatunków w poszczególnych odrostach, a zwłaszcza latach badań. Większymi wahaniami udziału charakteryzowała się *Lolium perenne*, od 7,3% w 2003 do 63,0% w 2000 roku. Natomiast udział *Trifolium repens* kształtował się od 5,1% w 2008 do 53,2% w 1999 roku (tab. 2). Wpływ na to miały zróżnicowane warunki siedliskowe, a zwłaszcza sumy i rozkład opadów, poziom wód gruntowych w poszczególnych okresach sezonu wegetacyjnego (tab. 1) oraz warunki termiczne zimą przełomu lat 2002/2003 (BARYŁA i KULIK, 2006). Ze względu na wpływ w/w warunków zimowych na udział testowanych gatunków, okres badań podzielono na dwa podokresy (lata 1997–2002 i 2003–2008). W pierwszym podokresie udział *Lolium perenne* był wysoki (średnio 47,6–51,4%) w porównaniu do drugiego (średnio 19,1–22,2%).

Tabela 2. Udział *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej w latach 1997–2008 (%)
Table 2. Share of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward in 1997–2008 years (%)

Lata Years	<i>Lolium perenne</i>		<i>Trifolium repens</i>	
	odrosty – regrowths		odrosty – regrowths	
	I	III	I	III
1997	52,4	54,8	5,3	28,5
1998	43,8	44,0	22,0	31,6
1999	50,2	39,6	19,8	53,2
2000	46,6	63,0	22,4	30,0
2001	48,0	50,2	39,3	33,3
2002	44,7	56,5	31,3	36,5
1997–2002	47,6	51,4	23,4	35,5
2003	7,3	10,5	36,1	38,5
2004	13,6	22,0	38,7	34,3
2005	11,7	21,5	28,1	35,5
2006	25,0	23,6	33,8	43,0
2007	28,3	23,0	33,7	19,7
2008	28,9	32,6	10,1	5,1
2003–2008	19,1	22,2	30,0	29,4
1997–2008	33,4	36,8	26,7	38,9

Było to spowodowane przemarzeniem tego gatunku w okresie zimowym przełomu lat 2002/2003. W kolejnych latach gatunek ten stopniowo regenerował się, zwiększając swój udział w runi pastwiskowej. Bardziej stabilnym i wyrównanym udziałem w całym okresie badań odznaczała się natomiast *Trifolium repens* (średnio 23,4–35,5% w pierwszym okresie i 29,4–30,0% w drugim). Pozostałe wysiane w mieszankach gatunki (*Dactylis glomerata* i *Phleum pratense*) charakteryzowały się niskim udziałem, średnio około 5% (BARYŁA i KULIK, 2013) i nie wpływały znacząco na skład gatunkowy runi pastwiskowej, co potwierdza się z wynikami innych badań, prowadzonych w zbliżonych warunkach siedliskowych (WARDA, 1999).

Niższy udział podstawowych gatunków w wysianych mieszankach w poszczególnych odrostach i latach badań sprzyjał dominacji gatunków z rodzaju *Poa*, zwłaszcza *Poa pratensis* i *Poa trivialis* (BARYŁA i KULIK, 2013).

Analizując udział poszczególnych odmian *Lolium perenne*, stwierdzono, że największym udziałem w latach 1997–2002 charakteryzowały się odmiany Maja i Barlano, a w latach 2003–2008 Maja i Baristra. Natomiast najniższym udziałem odznaczały się odmiany Barezane i Rela w obydwu okresach (tab. 3).

Tabela 3. Udział odmian *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej (%)
Table 3. Share of cultivars of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward (%)

Lata Years	Odmiany Cultivars	<i>Lolium perenne</i>		<i>Trifolium repens</i>	
		odrosty – regrowths		odrosty – regrowths	
		I	III	I	III
1997–2002	Anna	50,5	51,8	20,2	35,3
	Arka	44,7	53,1	24,7	33,0
	Maja	53,2	56,6	20,6	32,1
	Solen	49,4	53,7	24,4	32,9
	Mieszanka – Mixture	47,3	47,1	23,4	36,3
	Ród (strain) SZD–291	45,4	50,7	25,6	36,3
	Baristra	48,4	48,6	23,7	39,3
	Rela	39,7	49,3	27,2	36,3
	Barezane	46,5	46,9	22,5	40,8
	Barlano	51,3	56,3	21,3	31,8
2003–2008	Anna	34,4	23,1	22,5	27,0
	Arka	16,7	23,1	31,4	27,5
	Maja	21,9	25,1	25,3	27,4
	Solen	15,4	21,5	31,4	29,4
	Mieszanka – Mixture	19,9	22,5	28,3	29,2
	Ród (strain) SZD–291	15,5	21,5	36,3	32,4
	Baristra	21,0	23,3	29,6	27,7
	Rela	12,2	20,0	35,6	32,5
	Barezane	14,2	20,9	31,2	30,2
	Barlano	19,3	21,1	29,1	29,9

Dominującymi gatunkami w badanej runi pastwiskowej były *Lolium perenne* i *Trifolium repens*, które charakteryzowały się zróżnicowanym udziałem w poszczególnych latach badań. W związku z tym określono zależność udziału tych gatunków w runi w ciągu 12 lat badań. Współzależność tą określono w oparciu o obliczone współczynniki korelacji prostej dla całego okresu (1997–2008), dwóch podokresów (1997–2002 i 2003–2008), dla poszczególnych odmian *Lolium perenne* oraz odrostów (I i III). Obliczony współczynnik korelacji prostej wykazał istotną zależność udziału *Lolium perenne* i *Trifolium repens*. Wartość tego współczynnika była niska ($-0,25^*$) w porównaniu z zależnością udziału między tymi gatunkami a *Poa* sp. ($-0,76^*$ i $-0,31^*$), co wskazuje na znacznie mniejsze wzajemne oddziaływania konkurencyjne tych gatunków w runi pastwiskowej (tab. 4). Wartość tego współczynnika była niższa w pierwszym podokresie ($-0,30^*$) w porównaniu z drugim ($-0,48^*$). Było to prawdopodobnie związane z bardziej stabilnymi warunkami siedliskowymi w pierwszym okresie badań. Ponadto niekorzystne warunki termiczne okresu zimowego przełomu lat 2002/2003 spowodowały przemarznięcie *Lolium perenne*, a wysokie temperatury w warunkach niedoboru opadów w okresie letnim w latach 2003–2005 (współczynnik hydrotermiczny = $0,78-0,92$ – tab. 1) spowodowały ograniczenie tempa regeneracji tego gatunku. Szybka regeneracja *Lolium perenne* po przemarznięciu uzależniona jest bowiem od dostępności wody i azotu (WARDA, 1999). W tym okresie większym udziałem charakteryzowała się *Trifolium repens* niż *Lolium perenne* (tab. 2). Taki układ warunków siedliskowych wpłynął na zachwianie relacji pomiędzy podstawowymi wysianymi w mieszankach gatunkami w drugiej połowie okresu badań. Świadczy o tym wyższa wartość współczynnika korelacji.

Tabela 4. Korelacja między udziałem *Lolium perenne*, *Trifolium repens* i *Poa* sp. w runi pastwiskowej

Table 4. Correlation between share of *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Poa* sp. in pasture sward

Gatunki Species	Odrost Regrowth	Lata Years		
		1997–2002	2003–2008	1997–2008
<i>Lolium perenne</i> x <i>Trifolium repens</i>	I	-0,32*	-0,50*	-0,46*
	III	-0,52*	-0,49*	-0,11
	?	-0,30*	-0,48*	-0,25*
<i>Lolium perenne</i> x <i>Poa</i> sp.	I	-0,56*	-0,53*	-0,81*
	III	-0,39*	-0,21*	-0,73*
	?	-0,47*	-0,38*	-0,76*
<i>Trifolium repens</i> x <i>Poa</i> sp.	I	-0,23*	-0,37*	-0,01
	III	-0,35*	-0,65*	-0,49*
	?	-0,47*	-0,53*	-0,31*
Współczynnik korelacji (wartość krytyczna $\alpha = 0,05^*$) Correlation coefficient (critical value $\alpha = 0,05^*$) n = 0,21 (RAMSEY, 1989)				

Zależność udziału *Lolium perenne* i *Trifolium repens* była znacznie zróżnicowana w poszczególnych odrostach, na co mogły mieć wpływ warunki siedliskowe. Biorąc pod uwagę 12-letni okres badań istotną ujemną korelację pomiędzy udziałem tych dwóch gatunków stwierdzono tylko w pierwszym odroście (tab. 4). W okresie wiosennym w poszczególnych latach były mniej korzystne warunki dla rozwoju i wzrostu *Trifolium repens*. Spowodowane to było dużym uwilgotnieniem gleby w tym okresie oraz niskimi jej temperaturami, co w znacznym stopniu ogranicza procesy mikrobiologiczne oraz spowolniona jest również aktywność bakterii *Rhizobium* (SAWICKA, 1997). Takie warunki wpływają na ograniczenie udziału *Trifolium repens* w zbiorowiskach trawia- stych (KESSLER i NÖSBERGER, 1994; WARDA, 1999). W latach 1997–2002 udział *Trifo- lium repens* był niższy w runi pierwszego odrostu (23,4%) w porównaniu do odrostu trzeciego (34,5%; tab. 2). Najwyższy udział tego gatunku notuje się w odrostach jesien- nych (WARDA, 1995; BARYŁA i WSP., 2004). Analizując dwa okresy oddzielnie stwier- dzono istotną ujemną korelację pomiędzy udziałem tych dwóch gatunków w obydwu odrostach (tab. 4). Jednak najwyższą istotną ujemną korelację zaobserwowano pomię- dzy *Lolium perenne* i gatunkami z rodzaju *Poa* ($0,73^* - 0,81^*$). *Poa trivialis*, a zwłaszcza *Poa pratensis* to gatunki bardzo ekspansywne w siedliskach pobagiennych (KAMIŃSKI, 2000; BARYŁA, 2001).

Tabela 5. Korelacja między udziałem poszczególnych odmian *Lolium perenne* a *Trifolium repens* w runi pastwiskowej

Table 5. Correlation between share of particular cultivars of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward

Odmiany Cultivars	Lata – Years		
	1997–2002	2003–2008	1997–2008
Anna	-0,16	-0,64*	-0,27
Arka	-0,07	-0,64*	-0,23
Maja	-0,22	-0,42*	-0,19
Solen	-0,45*	-0,33	-0,27
Mieszanka – Mixture	-0,20	-0,31	-0,10
Ród (strain) SZD-291	-0,05	-0,39*	-0,22
Baristra	-0,63*	-0,38	-0,30*
Rela	-0,16	-0,56*	-0,26
Barezane	-0,28	-0,45*	-0,21
Barlano	-0,33	-0,35	-0,29*
Współczynnik korelacji (wartość krytyczna $\alpha = 0,05^*$) Correlation coefficient (critical value $\alpha = 0,05^*$) n = 0,40 (RAMSEY, 1989)			

Porównując odmiany *Lolium perenne*, zanotowano mniejszą ujemną zależność między analizowanymi gatunkami. Istotną ujemną korelację stwierdzono tylko w runi z odmianami Barlano i Baristra średnio w całym okresie badań (tab. 5). Najniższy współczynnik korelacji zanotowano w mieszance odmian *Lolium perenne* (-0,10), co świadczy o tym, że stosowanie mieszanek z kilkoma odmianami nie wpływa na ograni-

czenie udziału *Trifolium repens* w runi pastwiskowej. Mieszanki odmianowe tego gatunku zapewniają również największą stabilność składu gatunkowego runi łąkowej (KULIK i WSP., 2012) i pastwiskowej (WARDA i KRZYWIEC, 2002; GOLINSKI i KOZŁOWSKI, 2003). W pierwszym okresie badań (1997–2002) istotną ujemną korelację zanotowano w runi z odmianami Baristra i Solen, natomiast w drugim (2003–2008) – Anna, Arka, Maja, Rel, Barezane i ród SZD-291. W latach 2003–2008 odnotowano duży udział odmiany Anna w runi pastwiskowej (mniejsze uszkodzenia mrozowe i szybsza regeneracja) w porównaniu do pozostałych odmian (tab. 3). W warunkach ograniczonego udziału *Lolium perenne* runi pastwiskowa charakteryzuje się większym udziałem *Trifolium repens* (WARDA, 1999).

Tabela 6. Korelacja między udziałem *Lolium perenne*, *Trifolium repens* i *Poa* sp. w latach 1997–2008

Table 6. Correlation between share of *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Poa* sp. in 1997–2008 years

Lata – Years	<i>Lolium perenne</i> x <i>Trifolium repens</i>	<i>Lolium perenne</i> x <i>Poa</i> sp.	<i>Trifolium repens</i> x <i>Poa</i> sp.
1997	-0,04	-0,43*	-0,75*
1998	-0,16	-0,64*	-0,50*
1999	-0,69*	-0,21	-0,78*
2000	-0,14	-0,81*	-0,39*
2001	-0,51*	-0,49*	-0,39*
2002	-0,25	-0,77*	-0,30
2003	-0,20	-0,30	-0,84*
2004	-0,51*	-0,53*	-0,34*
2005	-0,05	-0,76*	-0,59*
2006	-0,30	-0,10	-0,73*
2007	-0,12	-0,52*	-0,74*
2008	-0,31*	-0,77*	-0,15
Współczynnik korelacji (wartość krytyczna $\alpha = 0,05^*$) Correlation coefficient (critical value $\alpha = 0,05^*$) n = 0,31 (RAMSEY, 1989)			

Zmienne warunki hydrotermiczne w poszczególnych latach wpłynęły na wzajemne relacje udziału *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej. Z dwunastu analizowanych lat tylko w czterech (1999, 2001, 2004 i 2008) stwierdzono istotną ujemną korelację między tymi dwoma gatunkami pastwiskowymi (tab. 6). Były to lata o zróżnicowanych warunkach hydrotermicznych, charakteryzujące się dużą ilością opadów, wysokim poziomem wody gruntowej wiosną i suchym okresem letnim (rok 1999) lub suchym okresem wiosennym i mokrym letnim (lata 2001 i 2004; tab. 1). Takie warunki ograniczały lub stymulowały na przemian wzrost udziału jednego z testowanych gatunków. *Lolium perenne* i *Trifolium repens* uzupełniają się wzajemnie w runi pastwisk (LÜSCHER i WSP., 1992), mimo, że konkurują ze sobą o wodę, światło, czy składniki pokarmowe.

Skład gatunkowy runi pastwiskowej był znacznie zróżnicowany w poszczególnych latach i odrostach. W okresie wiosennym w warunkach dużego uwilgotnienia gleby znaczny udział w runi pierwszego odrostu, obok *Lolium perenne* i *Trifolium repens*, miała *Poa trivialis*, a mniejszy gatunki wysiane w mieszankach. W kolejnych odrostach warunki były korzystniejsze dla rozwoju gatunków wysianych w mieszankach. Z kolei w okresie letnim często większym udziałem w runi pastwiska charakteryzowała się *Poa pratensis*, zwłaszcza w warunkach długotrwałego niskiego lub wysokiego poziomu wody gruntowej oraz po uszkodzeniach mrozowych *Lolium perenne* w okresie zimowym przełomu lat 2002/2003. Gatunki z rodzaju *Poa* są ekspansywne w zbiorowiskach trawiastych na glebach torfowo-murszowych (KAMIŃSKI, 2000; BARYŁA, 2001). Często zwiększają udział w niekorzystnych warunkach siedliskowych. W związku z tym określono zależność udziału gatunków z rodzaju *Poa* od udziału *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej (tab. 4). Zanotowano istotną ujemną korelację między udziałem *Lolium perenne* i *Poa* sp. ($-0,76^*$) oraz *Trifolium repens* i *Poa* sp. ($-0,31^*$). W pierwszym odroście zaobserwowano wyższą ujemną korelację między udziałem *Lolium perenne* i *Poa* sp., natomiast w odroście trzecim między *Trifolium repens* i *Poa* sp. (tab. 4). Gatunki z rodzaju *Poa*, zwłaszcza *Poa trivialis* w siedlisku pobagiennym charakteryzują się niską produktywnością i nie są pożądanymi składnikami runi. Wartości współczynnika korelacji świadczą o tym, że *Lolium perenne* znacznie ogranicza udział *Poa trivialis* i *Poa pratensis*, zwłaszcza w pierwszym odroście, a *Trifolium repens* w trzecim. Zależność udziału tych gatunków udowodniono również w większości lat prowadzonych badań (tab. 6). Podobne zależności udziału omawianych gatunków stwierdzono w runi łąkowej w warunkach gleb torfowo-murszowych (BARYŁA i KULIK, 2012).

Stosowanie w mieszankach pastwiskowych w siedliskach pobagiennych *Lolium perenne* i *Trifolium repens*, jako podstawowych komponentów jest w pełni uzasadnione z uwagi na możliwość utrzymania długotrwałej stabilności składu gatunkowego runi, a tym samym i uzyskania pełnowartościowej paszy w warunkach znacznie ograniczonego nawożenia azotem, co potwierdzają wyniki innych badań (WARDA, 1999; BAŁUCH i BENEDYCKI, 2003). Wymienione gatunki charakteryzują się zróżnicowanymi cyklami rozwojowymi, ale sprzyja to wzajemnemu ich wzrostowi i uzupełnianiu się w zbiorowiskach trawiastych (WARDA, 1995). Jest to szczególnie ważne w warunkach siedliskowych mniej korzystnych dla jednego z podstawowych komponentów mieszanek pastwiskowych, co potwierdziły przeprowadzone badania. Gatunki te uzupełniają się wzajemnie w runi pastwisk w siedliskach pobagiennych i są konkurencyjne w stosunku do agresywnych w tych warunkach *Poa trivialis* i *Poa pratensis*. Skład gatunkowy runi z udziałem *Lolium perenne* i *Trifolium repens* zapewnia ponadto dobre zadarnienie powierzchni, co w znacznym stopniu obniża przesychnanie wierzchnicy, a tym samym ogranicza proces murszenia i mineralizacji gleb organicznych.

5. Wnioski

- W ciągu 12-letniego okresu dominującymi gatunkami w runi pastwiskowej pierwszego i trzeciego odrostu na glebie torfowo-murszowej były *Lolium perenne* (odpowiednio 33,4 i 36,8%) i *Trifolium repens* (odpowiednio 26,7 i 38,9%).
- Udział testowanych gatunków był uzależniony od warunków siedliskowych, co odzwierciedlały różnice w dwóch okresach badań. W latach 1997–2002 udział *Lolium perenne* wynosił 47,6–51,4%, a w latach 2003–2008 – 19,1–22,2%. Natomiast *Trifolium repens* charakteryzowała się bardziej stabilnym udziałem (23,4–35,5% w pierwszym okresie i 29,4–30,0% w drugim).
- Obliczony współczynnik korelacji prostej wykazał istotną ujemną korelację pomiędzy udziałem *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej zróżnicowaną w zależności od odrostów i lat, co wskazuje na wpływ warunków siedliskowych na wzajemne relacje obydwu gatunków. Wyższą ujemną korelację zanotowano w drugim okresie badań (2003–2008), po niekorzystnych warunkach w okresie zimy przełomu lat 2002/2003.
- Porównując odmiany *Lolium perenne*, zanotowano mniejszą ujemną zależność między analizowanymi gatunkami. Większość odmian *Lolium perenne*, zwłaszcza w pierwszym okresie badań nie wykazywała istotnej ujemnej korelacji w stosunku do *Trifolium repens* w przeciwieństwie do lat 2003–2008.
- Istotną ujemną korelację między *Lolium perenne* i *Trifolium repens* stwierdzono w latach o niestabilnych, zróżnicowanych warunkach hydrotermicznych (1999, 2001 i 2004), które ograniczały lub stymulowały na przemian wzrost udziału jednego z testowanych gatunków.
- Istotną ujemną korelację zanotowano między udziałem *Lolium perenne* i *Poa* sp. ($-0,76^*$) oraz *Trifolium repens* i *Poa* sp. ($-0,31^*$). Wartości współczynnika korelacji świadczą o tym, że *Lolium perenne* ogranicza udział *Poa trivialis* i *Poa pratensis*, zwłaszcza w pierwszym odroście, a *Trifolium repens* w trzecim.
- Obecność w runi pastwiskowej *Lolium perenne* i *Trifolium repens* zapewnia długotrwałą stabilność składu gatunkowego, nawet w dynamicznych siedliskach gleb torfowo-murszowych.

Literatura

- BAŁUCH A., BENEDYCKI S., 2003. Plonowanie i wartość mieszanki życicy trwałej z koniczyną białą w warunkach Pojezierza Olsztyńskiego. *Łąkarstwo w Polsce*, 6, 9–18.
- BARYŁA R., 2001. Zmiany składu gatunkowego runi łąkowej w siedlisku pobagiennym (synteza 30-letnich badań przeprowadzonych w Sosnowicy – rejon kanału Wieprz-Krzna). *Annales UMCS, Sectio E*, 54, 65–76.
- BARYŁA R., KULIK M., 2006. Trwałość i stabilność różnych odmian *Lolium perenne* L. w runi pastwiskowej i łąkowej na glebach torfowo-murszowych. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 5(2), 5–13.
- BARYŁA R., KULIK M., 2012. Trwałość wybranych odmian *Lolium perenne* L. w runi mieszanek łąkowych na glebie torfowo-murszowej. *Łąkarstwo w Polsce*, 15, 29–39.

- BARYŁA R., KULIK M., 2013. Ocena przydatności wybranych odmian *Lolium perenne* L. do mieszanek pastwiskowych na gleby torfowo-murszowe. *Annales UMCS*, s. E, vol. LXVIII (2), 12–23.
- BARYŁA R., LIPIŃSKA H., TARNAS M., 2004. Zmiany w składzie gatunkowym runi mieszanek koniczynowo-trawiastych z wybranymi odmianami *Lolium perenne* na glebie torfowo-murszowej. Część I. Użytkowanie pastwiskowe. *Łąkarstwo w Polsce*, 7, 21–32.
- BARYŁA R., WARDA M., 1999. Wpływ czynników siedliskowych na udział *Lolium perenne* L. w zbiorowiskach trawiastych na glebie torfowo-murszowej. *Łąkarstwo w Polsce*, 2, 9–16.
- ĆWINTAL H., 2001. Zmiany składu gatunkowego runi pastwiskowej z udziałem roślin motylkowatych w zależności od typu gleby. *Annales UMCS, Sectio E*, 56, 103–113.
- DEMBEK R., 2001. Wpływ koniczyny białej i nawożenia azotem na plonowanie jej mieszanek z życią trwałą i zawartość azotu w runi. *Pamiętnik Puławski*, 125, 57–63.
- DOMAŃSKI P.J., 2004. Ocena efektów hodowli kostrzewy łąkowej i życicy trwałej. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 4, 2a (11), 233–254.
- DOMAŃSKI P.J., 2006. The evaluation of foreign cultivars of *Lolium perenne* L. in Polish conditions. [W:] 60 years of research at the Latvian Agricultural Institute, (ed.) Jansone B., Rasals I., Svirskis A., Benders A., Skriveri A., LLU Agentura Zemkopības Zinatniskais Instituts, 97–102.
- ELGERSMA A., SCHLEPERS H., NASSIRI M., 2000. Interactions between perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.) under contrasting nitrogen availability: productivity, seasonal patterns of species composition, N₂ fixation, N transfer and N recovery. *Plant and Soil*, 221, 281–299.
- FALKOWSKI M., KOZŁOWSKI S., KUKUŁKA I., 1997. Czynniki ograniczające wykorzystanie gatunków i odmian traw w procesie produkcji pasz. *Biuletyn Oceny Odmian*, 29, 151–158.
- GOLIŃSKI P., KOZŁOWSKI S., 2003. Rola mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w podsiewie pastwiska. *Biuletyn IHAR*, 225, 151–158.
- GRZEGORCZYK S., 1989. Produkcyjność kilku mieszanek łąkowych i pastwiskowych w warunkach Pojezierza Mazurskiego. *Acta Acad. Agric. Techn. Olsztyn, Agricultura*, 47, suppl. ss. 58.
- JUREK M., 1987. Naturalne czynniki siedliska ograniczające trwałość *Lolium perenne* L. *Biuletyn IHAR*, 162, 105–112.
- JUREK M., 1994. Zmienność reakcji życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) na suszę. *Genetica Polonica*, 35A, 127–134.
- KAMIŃSKI J., 2000. Plonowanie, zmiany florystyczne i wartość pokarmowa czterech fenologicznie zróżnicowanych mieszanek łąkowych na glebie torfowo-murszowej. *Wiadomości IMUZ*, 20,4, 23–37.
- KESSLER W., NÖSBERGER J., 1994. Factors limiting white clover growth in grass/clover systems. *Proceedings of the 15th General Meeting of the EGF, Wageningen*, 525–538.
- KOWALCZYK J., 1979. Ocena gatunków traw i motylkowatych w gospodarce łąkowej i pastwiskowej na zmeliorowanych torfowiskach w północno-wschodniej części kraju. Materiały na konferencję naukowo-techniczną nt. „Intensyfikacja gospodarki łąkowo-pastwiskowej na zmeliorowanych torfowiskach”, Białystok, 54–75.
- KOZŁOWSKI S., GOLIŃSKI P., STUCZYŃSKA E., 1995. Właściwości *Lolium perenne* istotne dla jej wykorzystania w renowacji użytków zielonych. *Annales UMCS, Sectio E*, 50, 179–183.
- KULIK M., BARYŁA R., CIESIELSKI D., 2012. Persistency of selected grass species in meadow sward in post-boggy habitat. *Grassland Science in Europe*, 17, 145–147.
- KULIK M., BARYŁA R., LIPIŃSKA H., 2004. Zimotrwałość *Lolium perenne* w runi pastwiskowej i łąkowej na glebie torfowo-murszowej. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 3(2), 215–220.

- LISTA ODMIAN ROŚLIN ROLNICZYCH, 2012. COBORU, Słupia Wielka, 19–22.
- LÜSCHER A., CONNOLLY J., JACQUARD P., 1992. Neighbour specificity between *Lolium perenne* and *Trifolium repens* from a natural pasture. *Oecologia*, 91, 404–409.
- MIKOŁAJCZAK Z., WARDA M., 1997. Produkcyjność pastwisk w warunkach ograniczonego nawożenia mineralnego. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 453, 25–38.
- NOVOSIELOVA A., FRAME J., 1992. The role of legumes in European grassland production. Proceedings of the 14th General Meeting of the EGF, Lahti, 87–96.
- PIECUCH A., KRZYWIECKI S., SZYSZKOWSKA A., 1997. Wartość energetyczna runi pastwiska trawiastego i trawiasto-koniczynowego określona według metody NEI i INRA 88. *Biuletyn Oceny Odmian*, 29, 185–189.
- RAMSEY P.H., 1989. Critical Values for Spearman's Rank Order Correlation. *Journal of Educational Statistics*, 14(3), 245–253.
- SAWICKA A., 1997. Czynniki ograniczające wiązanie azotu atmosferycznego u roślin motylkowatych i traw. *Biuletyn Oceny Odmian*, 29, 53–58.
- SKOWERA B., PUŁA J., 2004. Skrajne warunki pluwiotermiczne w okresie wiosennym na obszarze Polski w latach 1971–2000. *Acta Agrophysica*, 3(1), 171–177.
- WARDA M., 1995. Sezonowe zmiany w składzie gatunkowym runi koniczynowo-trawiastej w warunkach użytkowania pastwiskowego. *Annales UMCS, Sectio E*, 50, 113–116.
- WARDA M., 1999. Utrzymywanie się *Trifolium repens* L. i *Lolium perenne* L. w runi pastwiska w siedlisku łąkowym i pobagiennym. *Łąkarstwo w Polsce*, 2, 163–171.
- WARDA M., 2000. The effect of soil conditions on the maintenance of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward. *Grassland Science in Europe*, 5, 104–106.
- WARDA M., KRZYWIEC D., 2002. Utrzymywanie się *Lolium perenne* i *Poa pratensis* w runi pastwiskowej na glebie torfowo-murszowej. *Łąkarstwo w Polsce*, 5, 173–180.
- YU Y.W., FRASER M.D., EVANS J.G., 2010. Long-term effects on sward composition and animal performance of reducing fertilizer inputs to upland permanent pasture. *Grass and Forage Science*, 66, 138–151.
- ŻUREK H., 2001. Wpływ różnych sposobów wypasu kwaterowego na produktywność i szatę roślinną pastwiska dla krów mlecznych na glebie torfowo-murszowej. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 1, 2, 27–46.

The relationship of share of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward on peat-muck soil in long-term use

M. KULIK, R. BARYŁA

Department of Grassland and Landscape Forming, University of Life Sciences in Lublin

Summary

The aim of the study is to evaluate the relationship of share of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in the pasture sward on peat-muck soil in long-term use. In the years 1997–2008, studies were conducted to assess the share of *Trifolium repens* and *Lolium perenne* cultivars (Polish – Anna, Arka, Maja, Solen, Rela and the SZD-291 strain, and Dutch – Baristra, Barezane and

Barlano) in pasture sward. The other components of the mixtures were: *Dactylis glomerata* and *Phleum pratense*. The experiments were established in Piwonia valley (Sosnowica) on peat-muck soil (Mt II). Pasture was grazed by meat cattle of Limousin breed in 4–5 rotations. The annual fertilisation was as follows: N – 40 (4 doses), P – 35 (in spring), K – 100 kg ha⁻¹ (2 doses). The recorded hydrothermal conditions in the growing season and the thermal conditions in the winter season of 2002/2003 were very changeable in the study years. In consequence, the share of *Trifolium repens* and *Lolium perenne* cultivars in the grazing conditions showed considerable variation. Based on the percentage share of *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Poa* species (*P. pratensis*, *P. trivialis*) correlation coefficients was calculated, to determine the relationship between these species. In the 12-year period, *Lolium perenne* (33.4 and 36.8%) and *Trifolium repens* (26.7 and 38.9%) were the dominant species in the first and third regrowth of pasture sward on peat-muck soil. The calculated coefficient showed a significant negative correlation between the share of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in the pasture sward varied depending on the regrowth and study years, which indicates the influence of habitat conditions on the relationships of that two species. A significant negative correlation between the share of *Lolium perenne* and *Poa* sp. (–0.76*) and *Trifolium repens* and *Poa* sp. (–0.31*) was observed. The values of correlation coefficients indicate that *Lolium perenne* limited the share of *Poa trivialis* and *Poa pratensis*, especially in the first regrowth, while *Trifolium repens* in the third one.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr Mariusz Kulik

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

tel. 81 445 67 01

e-mail: mariusz.kulik@up.lublin.pl

