

THE PROTEIN YIELD IN ORGANIC CULTIVATED PAPILIONACEOUS-GRASS MIXTURES

Summary

In the Agricultural Experiment Station, Grabów, Institute of Soil Science and Plant Cultivation-National Research Institute (voiv. Mazovia) farm converted to organic farming in 2006-2009 a field experiment was carried out strict, two-factor for protein yield in the cultivation of four legume-grass mixtures with 60% and 40% for the seeds legumes and grasses in a mixture of seeds (first factor) in terms of fertilization in two doses of composted manure (second factor). It was found that in the year of the periodic shortage of moisture in soil organic farm growing lucerne mixtures with grasses was more favorable because of higher dry matter yield, participation of the legume plants in mixed sward, the protein content by g·kg⁻¹D.M. and protein yield than red clover mixed with grasses.

PLON BIAŁKA W EKOLOGICZNEJ UPRAWIE MIESZANEK MOTYLKOWATO-TRAWIASTYCH

Streszczenie

W Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym IUNG-PIB w Grabowie (woj. mazowieckie) w gospodarstwie przekształconym na ekologiczny sposób gospodarowania w latach 2006-2009 przeprowadzono ścisłe doświadczenie polowe, dwuczynnikowe, dotyczące plonu białka w uprawie 4 mieszanek motylkowato-trawiastych z 60% i 40% udziałem nasion roślin motylkowatych i traw w mieszance (czynnik pierwszy), w warunkach nawożenia 2 dawkami kompostowanego obornika (drugi czynnik). Stwierdzono, że w latach o okresowym niedoborze wilgoci w glebie w gospodarstwie ekologicznym uprawa mieszanek lucerny z trawami była korzystniejsza ze względu na większy plon suchej masy, udział roślin motylkowatych w runi mieszanek, zawartość białka w g·kg⁻¹s.m. oraz plon białka niż mieszanek koniczyny czerwonej z trawami.

1. Wprowadzenie

W gospodarstwach ekologicznych specjalizujących się w produkcji mleka i żywności wołowej podstawowym źródłem paszy są trwałe użytki zielone [9, 13]. Jednak niskie średnie plony suchej masy nie przekraczające 4 t·ha⁻¹ oraz gorsza jakość pozyskanej paszy objętościowej z naturalnych użytków zielonych skłania rolników do pozyskiwania dodatkowej powierzchni paszowej dla posiadanych zwierząt z zasiewu krótkotrwałych użytków zielonych na gruntach ornych, w skład których wchodzi rośliny motylkowe i trawy [2, 7, 15, 16]. Wydajność suchej masy oraz wartość gospodarcza koniczyny czerwonej i lucerny w mieszankach z trawami zależy od bardzo wielu czynników, między innymi od składu gatunkowego i proporcji komponentów w mieszankach, intensywności użytkowania, sposobu wykorzystania zielonki, poziomu nawożenia oraz odrostu runi [1, 4, 8, 18, 20].

Założono, że plon suchej masy i białka zależał będzie od doboru gatunku rośliny motylkowej i jej procentowego udziału w mieszankach z trawami oraz dawki kompostowanego obornika.

Celem doświadczenia dwuczynnikowego, zrealizowanego w gospodarstwie ekologicznym, było porównanie plonu suchej masy i białka mieszanek koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową i festulolium oraz lucerny mieszańcowej z kupkówką pospolitą i tymotką łąkową przy 60% i 40% udziale roślin motylkowatych w mieszance nasion, w warunkach dwóch poziomów nawożenia kompostowanym obornikiem.

2. Materiał i metodyka

Doświadczenie ścisłe polowe realizowano w trzech latach 2007, 2008 i 2009 w RZD IUNG PIB Grabów (woj.

mazowieckie) posiadającym certyfikat ekologicznego gospodarstwa rolnego, na czarnej ziemi zdegradowanej (pgm.gl) zaliczanej do kompleksu glebowego 2 - pszennego dobrego. Założono je w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, z dwoma czynnikami, w czterech powtórzeniach. Pierwszym czynnikiem były cztery mieszanki motylkowato-trawiaste o 60% i 40% udziale roślin motylkowatych i traw w mieszance wysianych nasion w stosunku do ich siewu czystego:

- 1- koniczyna czerwona (60%) + kostrzewa łąkowa (20%) + festulolium (20%)
- 2- koniczyna czerwona (40%) + kostrzewa łąkowa (30%) + festulolium (30%)
- 3- lucerna mieszańcowa (60%) + kupkówka pospolita (20%) + tymotka łąkowa (20%)
- 4- lucerna mieszańcowa (40%) + kupkówka pospolita (30%) + tymotka łąkowa (30%).

Drugi czynnik stanowiło nawożenie kompostowanym obornikiem w t·ha⁻¹: - 10 i - 30.

W doświadczeniu zastosowano diploidalną odmianę koniczyny czerwonej - Parka, lucernę - Radius, kostrzewę łąkową - Skiba, kupkówkę pospolitą - Amera, tymotkę łąkową Karta i festulolium - Felopa. Ilość wysiewu nasion poszczególnych gatunków w siewie czystym po uwzględnieniu siły kiełkowania wynosiła w kg·ha⁻¹: koniczyny czerwonej - 17,3, lucerny mieszańcowej - 23,3, kostrzewy łąkowej - 30,2, tymotki łąkowej - 8,3, kupkówki pospolitej - 21,1 i festulolium - 36,0.

Mieszanki wysiano w trzeciej dekadzie sierpnia 2006 roku bez rośliny ochronnej, na powierzchni 1,3 ha brutto. Pojedyncze poletko zajmowało powierzchnię - 280 m². Mieszanki wysiano nasionami zmieszany na głębokość 1-2 cm. W roku siewu zachwaszczenie mieszanek likwido-

wano przykaszając je po osiągnięciu wysokości 25 cm.

Wiosną, w latach użytkowania (2007) mieszanki nawożono kompostowanym obornikiem zgodnie ze schematem doświadczenia. W drugim i trzecim roku użytkowania, wczesną wiosną w czasie ruszenia wegetacji, zastosowano też uzupełniające nawożenie siarczanem potasu w dawce 80 kg K·ha⁻¹ (2008) i 60 kg K·ha⁻¹ (2009).

W latach pełnego użytkowania zbiór I pokosu mieszanki wykonano w fazie początku kłoszenia kupkówki pospolitej, a następne zbiory realizowano w fazie początku pakowania roślin motylkowatych.

Mieszanki koniczyny czerwonej i lucerny z trawami użytkowano zmiennie kośno-pastwiskowo, a spasanie porostu mieszanek przeprowadzono produkcyjnym stadem krów najczęściej w drugim, czwartym i piątym odroście runi. W pierwszym roku użytkowania, w trzecim odroście mieszanki wypasano 70 sztuk krów przez okres 4 dni. Zastosowano wypas dawkowy z jedno- lub dwukrotnym przesuwaniem ogrodzenia w ciągu dnia. W drugim roku użytkowania w drugim, czwartym i piątym odroście realizowano wypas 66 sztuk krów. Trwał on po 5 dni w drugim i czwartym odroście oraz 3 dni w piątym. Na czas spasania mieszanek był pastwisko wyposażone w poidło oraz lizawki solne. Krowy pozostawały na pastwisku przeciętnie 7-8 godz./dzień. Niedojady pozostawione przez krowy koszone, ważono i usuwano z pastwiska w następnym dniu po przeprowadzonych wypasach.

Bezpośrednio przed koszeniem mieszanek na sianokoszonkę oraz przed spasaniami krowami określano plon suchej masy z powierzchni 11,25 m². Z zebranej zielonki pobierano po 2 próby o masie 0,5 kg w celu oznaczenia zawartości suchej masy i wykonania analizy botaniczno-wagowej mieszanek z rozdziałem na motylkowate, trawy i chwasty. Analizę statystyczną plonu suchej masy, udziału roślin motylkowatych w runi mieszanek, zawartości białka w g·kg⁻¹ suchej masy oraz plonu białka w kg·ha⁻¹ wykonano w układzie doświadczenia 3 – czynnikowego, gdzie pierwszym czynnikiem były mieszanki motylkowato-trawiaste. Drugim czynnikiem było nawożenie kompostowanym obornikiem. Trzeci czynnik stanowiły odrosty runi mieszanek. Analizę statystyczną przeprowadzono w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych stosując dla porównania średnich test Tukey'a na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Mieszanki zasiano w glebę wilgotną bezpośrednio po opadach burzowych, w drugiej dekadzie sierpnia 2006 roku (tab. 1). W okresie wschodów i początkowego rozwoju roślin wystąpił niedobór opadów w porównaniu ze średnią wieloletnią, a rośliny korzystały z zapasu wilgoci w glebie z wcześniejszych bardzo obfitych opadów. W pierwszym roku użytkowania mieszanek motylkowato-trawiastych wiosną (2007 r.) zanotowano znaczny niedobór opadów w porównaniu ze średnią z wielolecia. W następnych miesiącach rośliny rosły w warunkach wilgotnościowych i termicznych korzystniejszych w porównaniu ze średnią wieloletnią. W drugim roku pełnego użytkowania (2008 r.), w czerwcu i sierpniu stwierdzono niedobór opadów.

W trzecim roku użytkowania (2009 r.) w kwietniu wystąpił niedobór wilgoci i wysokie temperatury powietrza oraz duże osłonecznienie. W następnych miesiącach warunki wilgotnościowe i termiczne sprzyjały rozwojowi i plonowaniu mieszanek motylkowato-trawiastych.

Tab. 1. Warunki meteorologiczne w latach 2006-2009 wg stacji meteorologicznej w RZD IUNG Grabów

Table 1. Meteorological data in 2006-2009 in RZD IUNG Grabów

Miesiąc Month	2006	2007	2008	2009	Średnia 1871-2000 Mean 1871-2000
Sumy miesięcznych opadów (mm) Monthly precipitation sums (mm)					
III	38	51,8	62,8	76,8	30
IV	13,3	30,1	71,8	0,6	41
V	74,6	53,4	87,6	57,5	57
VI	99,9	38,2	51,1	117,9	71
VII	10,0	10,0	84,5	117,8	84
VIII	219,0	151,7	54,5	74,6	75
IX	13,8	77,4	70,9	32,3	50
Średnie miesięczne temperatury powietrza °C Mean of many temperature					
III	6,3	-1,5	3,5	2,2	1,6
IV	8,7	9,0	9,0	10,7	7,8
V	15,2	13,6	13,1	13,0	13,4
VI	18,7	17,4	17,6	16,4	16,8
VII	22,4	22,4	18,9	19,7	18,4
VIII	15,5	19,1	18,9	18,1	17,3
IX	10,0	12,8	12,5	14,9	13,2

3. Wyniki badań własnych i dyskusja

W pierwszym roku użytkowania plon suchej masy był istotnie zróżnicowany ze względu na skład gatunkowy, nawożenie kompostowanym obornikiem i odrost runi mieszanek (tab. 2). Mieszanki koniczyny czerwonej z trawami wydały istotnie większy plon suchej masy niż lucerny z trawami. Ponadto, mieszanka z 40% udziałem koniczyny czerwonej i 30% udziałem kostrzewy łąkowej oraz 30% - festulolium plonowała na istotnie większym poziomie niż z 60% udziałem tego gatunku oraz 20% kostrzewy łąkowej i 20% - festulolium.

Inaczej było w drugim roku użytkowania, gdyż mieszanki lucerny z kupkówką pospolitą i tymotką łąkową niezależnie od procentowego udziału wysianych nasion plonowały na istotnie większym poziomie niż mieszanki koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową i festulolium (tab. 2).

Podobnie w trzecim roku użytkowania dwukrotnie większy plon suchej masy dały mieszanki lucerny z kupkówką pospolitą i tymotką łąkową niż mieszanki koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową i tymotką łąkową (tab. 2).

Istotny wpływ składu gatunkowego, sposobu użytkowania i częstości zbioru na plonowanie mieszanek motylkowato-trawiastych opisują również inni autorzy [3, 4, 5, 6, 7, 11, 19]. W badaniach własnych mieszanek lucerny z trawami plonowały na wysokim poziomie i lepiej znosiły okresy bezdeszczowe niż koniczyna czerwona z trawami. W literaturze spotyka się sprzeczne poglądy na ten temat. Większy plon mieszanki lucerny z rajgrasem wyniosłym w porównaniu z mieszanką koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową oraz koniczyny białej z trawami i łąką naturalną, a także pastwiskiem trwałym uzyskali Harasimowicz [5]. Natomiast w badaniach Krysaka [11] mieszankę koniczyny czerwonej z festulolium i tymotką łąkową charakteryzował większy o 1 t·ha·rok⁻¹ plon suchej masy niż mieszankę lucerny z tymi gatunkami traw.

Tab. 2. Plon suchej masy mieszanek w zależności od poko-

su i nawożenia kompostowanym obornikiem ($t \cdot ha^{-1}$)
 Table 2. Yield of dry matter of mixtures in dependent in cuts
 and dose composted manure ($t \cdot ha^{-1}$)

Pierwszy rok użytkowania <i>First year of utilization</i>					
Mieszanka <i>Mixture</i>					
1*	2	3	4	NIR	
3,13	3,3	2,96	2,94	0,09	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 $t \cdot ha^{-1}$		30 $t \cdot ha^{-1}$		-	
2,98		3,18		0,06	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	-
6,46	3,26	0,98	1,63	-	0,09
Drugi rok użytkowania <i>Second year of utilization</i>					
Mieszanka <i>Mixture</i>					
1	2	3	4		
1,47	1,49	2,41	2,47	0,07	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 $t \cdot ha^{-1}$		30 $t \cdot ha^{-1}$			
1,98		1,94		r.n.**	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	-
4,6	1,57	1,96	1,43	0,24	0,07
Trzeci rok użytkowania <i>Third year of utilization</i>					
Mieszanka <i>Mixture</i>					
1	2	3	4		
1,68	1,57	3,80	3,07	0,78	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 $t \cdot ha^{-1}$		30 $t \cdot ha^{-1}$			
2,30		2,75		r.n.	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	-
4,57	2,46	2,19	2,62	0,81	0,87

r.n.**- różnice nieistotne / no significant differences

1* - Koniczyna czerwona (60%) + kostrzewa łąkowa (20%) + festulolium (20%);

Red clover (60%) + meadow fescue (20%) + festulolium (20%)

2 - Koniczyna czerwona (40%) + kostrzewa łąkowa (30%) + festulolium (30%);

Red clover (40%) + meadow fescue (30%) + festulolium (30%)

3 - Lucerna mieszańcowa (60%) + kupkówka pospolita (20%) + tymotka łąkowa (20%);

Lucerne (60%) + cocksfoot (20%) + timothy (20%)

4 - Lucerna mieszańcowa (40%) + kupkówka pospolita (30%) + tymotka łąkowa (30%);

Lucerne (40%) + cocksfoot (30%) + timothy (30%)

Zróznicowanie poziomu plonowania mieszanek w kolejnych latach użytkowania wiąże się z konkurencją komponentów, wpływem sposobu i intensywności użytkowania [1, 3, 4, 20]. Z reguły w użytkowaniu mieszanek motylkowato-trawiastych na sino i sianokiszonkę poziom plonowania jest większy niż użytkowanych pastwiskowo [3], a zmienne kośno-pastwiskowe użytkowanie zapewnia większy plon niż w warunkach wypasu bydłem [6, 7]. W realizowanych badaniach mieszanki użytkowano zmiennie przeznaczając z reguły pierwszy i trzeci odrost na sianokiszonkę, a pozostałe spasano krowami. Wcześniejsze badania własne [3, 4] i innych [1, 20] wykazały przydatność lucerny do użytkowania pastwiskowego, lecz jak dotąd niewiele prac badawczych dotyczyło plonowania, trwałości i tolerancji na wypas koniczyny czerwonej w mieszankach z trawami [22], dlatego trudno jest podejmować dyskusję na

ten temat.

W pierwszym roku użytkowania mieszanki nawożone dawką 30 $t \cdot ha^{-1}$ kompostowanego obornika dały istotnie większy plon suchej masy niż nawożone w ilości 10 $t \cdot ha^{-1}$ (tab. 2). W drugim i trzecim roku użytkowania otrzymano zbliżone plony mieszanek nawożonych dawkami 10 $t \cdot ha^{-1}$ i 30 $t \cdot ha^{-1}$ kompostu. W literaturze podaje się, że nawozy naturalne zwiększają plonowanie, wzbogacają glebę w składniki pokarmowe i substancję organiczną, zmniejszają jej zakwaszenie oraz prowadzą do bardziej urozmaiconego składu runi z dużym udziałem roślin motylkowatych. Uważa się również, że brak wilgoci w glebie jest czynnikiem najbardziej ograniczającym rozkład obornika. Kasperczyk i in. [10] w roku wilgotnym uzyskali wyższą plon suchą masy łąki trwałej nawożonej obornikiem o 15-40% niż w lata z okresowym niedoborem wilgoci. W pierwszym i trzecim roku użytkowania badania własne realizowano w warunkach niedoboru wilgoci w okresie wiosennym, co mogło powodować słabsze działanie kompostowanego obornika i jego powolny rozkład. Małą skuteczność nawożenia obornikiem w pierwszym roku badań zaobserwował też Kasperczyk i in. [10].

W pierwszym roku użytkowania wykazano istotne zróżnicowanie plonu suchej masy w odrostach runi mieszanek, a najwyższy jego poziom charakteryzował pierwszy pokos stanowiący około 52% plonu rocznego. Pokosy trzeci i czwarty stanowiły odpowiednio około 8% i 13% plonu (tab. 2). Podobnych obserwacji dotyczących rozkładu plonu suchej masy w sezonie wegetacyjnym dokonał Kryszak [11]. W jego badaniach pierwszy i drugi pokos mieszanek motylkowato-trawiastych stanowiły łącznie około 70%, a czwarty pokos - około 12% plonu rocznego.

W drugim roku użytkowania plon suchej masy pierwszego pokosu był istotnie największy i wynosił około 47% plonu rocznego. Plon zebrany w drugim odroście był istotnie większy niż w czwartym i piątym. Ponadto, w drugim roku użytkowania trzeci odrost wydał istotnie większy plon suchej masy niż odrosty drugi, czwarty i piąty (tab. 2). Istotnie najmniejszy poziom plonowania charakteryzował pokos piąty.

W trzecim roku użytkowania udział pierwszego odrostu był największy w strukturze plonu rocznego i wynosił około 36% (tab. 2). Plony uzyskane w drugim, trzecim i czwartym pokosie stanowiły odpowiednio około 19%, 18% i 22%, a w piątym - około 7% plonu rocznego. W okresie trzyletniego wykorzystania mieszanek najbardziej wyrównany rozkład plonu uzyskano w trzecim roku użytkowania. Mógł on wynikać z dobrych warunków wilgotnościowych w okresie od kwietnia do września. Według Sowińskiego i in. [17] równomierny rozkład plonu w sezonie wegetacyjnym uzyskuje się w warunkach dobrego uwilgotnienia gleby.

W okresie trzyletniego użytkowania nastąpił spadek udziału pierwszego pokosu w plonie rocznym w kolejnych latach użytkowania, co mogło mieć związek z bardziej intensywnym użytkowaniem mieszanek w drugim i trzecim roku użytkowania i zbiorze pięciu pokosów.

W trzech latach użytkowania stwierdzono istotnie większy udział lucerny w plonie mieszanek niż koniczyny czerwonej (tab. 3). Odnotowano też statystycznie istotną różnicę i większy udział lucerny w runi o 60% niż o 40% udziale jej nasion w wysianej mieszance (tab. 3). Wysoki udział roślin motylkowatych w strukturze plonu mieszanek uzyskano również w badaniach nad różną częstością wypasania [4]. Jednak w literaturze częściej spotyka się informacje o spadku

udziału roślin motylkowatych w runi mieszanek w kolejnych odrostach i latach zbioru spowodowanym dużą konkurencyjnością niektórych gatunków traw np. kupkówki pospolitej lub festulolium oraz pod wpływem intensywnego użytkowania i nawożenia wysokimi dawkami azotu [3, 8, 20].

Tab. 3. Udział roślin motylkowatych w runi mieszanek w latach użytkowania (%)

Table 3. Papilionaceus plants share in mixtures in years of utilization (%)

Pierwszy rok użytkowania <i>First year of utilization</i>					
Mieszanka <i>Mixture</i>					
1*	2	3	4	NIR	
33,8	36,0	64,1	55,5	3,81	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
48,6		46,1		r.n.**	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	
22,9	56,1	66,6	43,9	-	3,81
Drugi rok użytkowania <i>Second year of utilization</i>					
Mieszanka <i>Mixture</i>					
44,5	48,5	65,1	59,9	3,53	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
56,2		52,8		r.n.	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	
28,7	43,3	70,2	75,7	-	3,52
Trzeci rok użytkowania <i>Third year of utilization</i>					
Mieszanka <i>Mixture</i>					
1	2	3	4		
29,0	30,7	66,5	60,3	4,59	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
46,5		46,7		r.n.	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	
49,9	43,2	50,4	44,14	45,51	r.n.

1* patrz tabela 1 *see table 1*

r.n.**- różnice nieistotne / *no significant differences*

W trzyletnim okresie użytkowania mieszanek nie stwierdzono istotnego wpływu nawożenia większą dawką kompostowanego obornika na procentowy udział koniczyny czerwonej i lucerny w runi mieszanek (tab. 3). Według Jankowskiej-Huflejt [9] jedenastoletnie coroczne stosowanie dobrze rozłożonego kompostu sprzyja bioróżnorodności i większemu udziałowi roślin motylkowatych w runi. Natomiast Kasperczyk i in. [10] stwierdzili 5% spadek udziału roślin motylkowatych nawożonych większą dawką obornika – 25 t·ha⁻¹ w stosunku do uzyskanej dla dawki 12 t·ha⁻¹ tego nawozu.

W pierwszym i trzecim roku użytkowania istotnie największy udział roślin motylkowatych uzyskano w trzecim pokosie, a w drugim roku użytkowania - w czwartym w porównaniu z pozostałymi pokosami (tab. 3). W trzecim roku intensywne użytkowanie runi mieszanek – zbiór pięciu odrostów oraz korzystne warunki pogodowe w okresie od kwietnia do września wpłynęły na uzyskanie bardzo wyrównanego udziału roślin motylkowatych w sezonie wegetacyjnym.

W porównywanym okresie trzech lat użytkowania mieszanek lucerny z trawami wyróżniała istotnie większa zawartość białka w g·l·kg suchej masy niż koniczyny czerwonej z trawami (tab. 4). Podobne wyniki spotyka się w literaturze [5]. W pierwszym roku użytkowania wykazano też istotnie większą zawartość białka w masie mieszanek z 60% udziałem koniczyny czerwonej w porównaniu z uzyskaną w mieszance z 40% udziałem tego gatunku. Wyniki te potwierdzają pozytywny wpływ zwiększonego udziału roślin motylkowatych w runi mieszanek na zawartość białka w paszy wykazany wcześniej przez Gawel [4], Jankowską-Huflejt i in. [9], Staniak [14] i Sowińskiego i in. [17]. Nieco inne wyniki otrzymano w drugim roku użytkowania, gdzie mieszankę z 40% udziałem koniczyny czerwonej wyróżniała istotnie większa zasobność w białko niż z 60% udziałem tego gatunku (tab. 4).

Tab. 4. Zawartość białka w g·kg⁻¹ suchej masy mieszanek w latach użytkowania

Table 4. Protein content in g·kg⁻¹ of dry matter of mixtures in years of utilization

Pierwszy rok użytkowania; <i>first year of utilization</i>					
Mieszanki <i>Mixtures</i>					
1*	2	3	4	NIR	
172,9	161,0	213,4	208,3	10,31	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
188,3		189,5		r.n.**	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	
120,5	166,4	233,9	234,9	-	10,31
Drugi rok użytkowania <i>Second year of utilization</i>					
Mieszanki <i>Mixtures</i>					
182,9	192,4	243,0	233,2	5,53	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
209,1		216,6		3,91	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	
162,8	201,6	198,9	219,5	281,6	6,20
Trzeci rok użytkowania <i>Third years of utilization</i>					
Mieszanki <i>Mixtures</i>					
1	2	3	4		
205,2	194,7	232,5	233,6	12,42	
Dawka kompostowanego obornika <i>Dose of composted manure</i>					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
209,7		223,3		8,79	
Pokosy <i>Cuts</i>					
I	II	III	IV	V	
180,8	218,7	214,2	225,2	243,6	13,88

1* patrz tabela 1 *see table 1*

r.n.**- różnice nieistotne / *no significant differences*

Zbliżoną zawartość białka w suchej masie mieszanek niezależnie od poziomu nawożenia kompostowanym obornikiem uzyskano w pierwszym roku użytkowania (tab. 4). W następnych latach nawożenie mieszanek większą dawką kompostu (30 t·ha⁻¹) istotnie zwiększyło zawartość białka w biomacie (tab. 4). Wzrost zasobności paszy w białko pod wpływem nawożenia kompostowanym obornikiem wynikający z większego udziału roślin motylkowatych w runi mieszanek znany jest też z publikacji Wesołowskiego i Jan-

kowskiej-Huflejt [21]. W badaniach własnych udział tych roślin w runi motylkowato-trawiastej nawożonej 10 i 30 t·ha⁻¹ kompostowanego obornika był zbliżony. Można więc przypuszczać, że większą zasobność runi w białko otrzymano w tych warunkach w wyniku zwiększenia dostępności i pobrania azotu przez rośliny.

W pierwszym roku użytkowania zawartość białka w g·kg⁻¹ suchej masy mieszanek była istotnie najniższa w pierwszym i wzrastała do trzeciego odrostu runi mieszanek, natomiast w drugim roku - do czwartego, a w trzecim roku aż do piątego odrostu runi (tab. 4).

W kolejnych latach użytkowania stwierdzono wzrost zawartości białka w poszczególnych mieszankach i pokosach, co mogło wiązać się ze zwiększonym udziałem roślin motylkowatych w runi mieszanek oraz zwiększeniem żyzności gleby nawożonej kompostowanym obornikiem. Istotne różnicowanie zawartości białka w dalszych zbiorach i latach użytkowania znane jest z innych opracowań [4, 12, 14].

Tab. 5. Plon białka w kg·ha⁻¹ mieszanek w latach użytkowania

Table 5. Protein yield in kg·ha⁻¹ of mixtures in years of utilization

Pierwszy rok użytkowania; first year of utilization					
Mieszanki Mixtures					
1*	2	3	4	NIR	
761,6	787,4	496,0	370,1	63,05	
Dawka kompostowanego obornika Dose of composted manure					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
578,6		628,9		r.n.**	
Pokosy Cuts					
I	II	III	IV	V	
1362,2	568,7	213,2	270,9	-	63,05
Drugi rok użytkowania Second year of utilization					
Mieszanki Mixtures					
1	2	3	4	-	
218,9	249,3	500,6	529,6	19,55	
Dawka kompostowanego obornika Dose of composted manure					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
366,7		382,5		r.n.	
Pokosy Cuts					
I	II	III	IV	V	
760,2	325,1	399,5	315,7	72,6	21,89
Trzeci rok użytkowania Third year of utilization					
Mieszanki Mixtures					
1	2	3	4		
316,9	283,6	676,6	702,6	33,32	
Dawka kompostowanego obornika Dose of composted manure					
10 t·ha ⁻¹		30 t·ha ⁻¹			
472,7		517,2		23,56	
Pokosy Cuts					
I	II	III	IV	V	
855,7	557,8	475,7	392,6	192,9	37,25

1* patrz tabela 1 see table 1

r.n.**- różnice nieistotne / no significant differences

Mieszanki koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową i festulolium dały w pierwszym roku użytkowania istotnie większy plon białka niż lucerny z kupkówką pospolitą i tymotką łąkową (tab. 5). Stwierdzono też istotnie większy plon białka mieszanki z 60% udziałem lucerny w porówna-

niu z 40% udziałem tej rośliny w mieszance. W następnych latach użytkowania, mieszanki lucerny z trawami wydały znacznie większy plon białka w porównaniu z koniczyną czerwoną z trawami. Podobne wyniki dotyczące dużo większego plonu białka z mieszanki lucerny z trawami w porównaniu do mieszanek z koniczyną czerwoną uzyskano w innych badaniach realizowanych w warunkach trwałych i przemiennych użytków zielonych [5].

W pierwszym i drugim roku użytkowania, w warunkach zastosowania 10 i 30 t·ha⁻¹ kompostowanego obornika plon białka był zbliżony. Dopiero w trzecim roku wzrósł on istotnie na obiektach nawożonych większą dawką kompostu (tab. 5).

W okresie trzech lat użytkowania stwierdzono istotnie największy plon białka w pierwszym odroście runi mieszanek (tab. 5). Zaobserwowano też jego istotny spadek w kolejnych pokosach.

4. Wnioski

1. W warunkach trzyletniego użytkowania kośno-pastwiskowego mieszanek motylkowato-trawiastych, uprawianych według zasad ekologicznych, w warunkach okresowych niedoborów wilgoci w glebie lucerna z trawami dała istotnie wyższy plon suchej masy. Większy był jej udział w runi mieszanek i wyższa zawartość oraz plon białka w porównaniu z uzyskanymi dla mieszanek koniczyny czerwonej z trawami.
2. Nawożenie mieszanek większą dawką kompostowanego obornika było mało uzasadnione ze względu na brak istotnego wpływu tego nawozu na plon i udział roślin motylkowatych w jego strukturze. Istotny wzrost zawartości białka w g·kg⁻¹ suchej masy mieszanek uzyskano dopiero po dwuletnim stosowaniu większej dawki kompostu, a po trzyletnim - plonu białka w kg·ha⁻¹.
3. Wykazano pozytywny wpływ większego udziału roślin motylkowatych w runi na zawartość białka w paszy z mieszanek motylkowato-trawiastych.
4. W ekologicznej uprawie mieszanek koniczyny czerwonej i lucerny z trawami stwierdzono dodatni wpływ plonu suchej masy na plon białka. Udział roślin motylkowatych w runi i zawartość białka w g·kg⁻¹ suchej masy miały na niego mniejszy wpływ.
5. Wysoki poziom i równomierny rozkład plonu w sezonie wegetacyjnym oraz udział roślin motylkowatych w mieszankach uzyskano w warunkach intensywnego zbioru, w latach o korzystnym przebiegu pogody charakteryzującym się zbliżonymi warunkami termicznymi i sumą opadów większą od średniej z wielolecia.

5. Literatura

- [1] Ówintal H., Warda M.: Wpływ lucerny nerkowatej i lucerny siewnej na plonowanie i zawartość białka ogólnego w runi pastwiskowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 479, s. 45-50, 2001.
- [2] Gajda J., Sawicki B., Krawczyk S.: Udział pastwisk w powierzchni paszowej na przykładzie farm mlecznych z terenu województwa lubelskiego. Zesz. Nauk., AR Kraków, 368(73), s. 55-61, 2000.
- [3] Gawel E.: Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. Cz. I. Plonowanie i skład botaniczny. Pam. Puł., 121, s. 67-82, 2000.
- [4] Gawel E.: Struktura i wielkość plonu, zasobność w składniki pokarmowe oraz wartość pokarmowa mieszanki motylkowato-trawiastej w warunkach różnej częstotliwości wypasania.

- Fragm. Agron. 26(2), s. 43-54, 2009.
- [5] Harasim A., Harasim J.: Produkcja i ekonomiczna ocena pozyskiwania pasz z trwałych i przemennych użytków zielonych. Pam. Puł., 130 Cz.I., s. 269-276, 2002.
- [6] Harasim J.: Wpływ zmiany sposobu użytkowania runi na plonowanie mieszanek pastwiskowych na gruntach ornych. Pam. Puł., 137, s. 47-58, 2004a.
- [7] Harasim J.: Jakość plonu mieszanek z różnym udziałem koniczyny białej w pastwiskowym i zmiennym użytkowaniu runi na gruntach ornych. Pam. Puł. 138, s. 51-62, 2004b.
- [8] Harkot W., Trąba Cz.: Wpływ udziału koniczyny łąkowej w runi dwugatunkowych mieszanek z kupkówką pospolitą, tymotką łąkową i życią trwałą na zasobność paszy w makroskładniki. Biul. Nauk. 1, s. 132-139, 1998.
- [9] Jankowska-Huflejt H., Zastawny J., Wróbel B., Burs W.: Przyrodnicze i ekologiczne uwarunkowania rozwoju łąkarskich gospodarstw ekologicznych w Polsce. Konferencja Naukowo – Techniczna „Perspektywy gospodarowania na trwałych użytkach zielonych w ramach „Wspólnej Polityki Rolnej UE” .Wyd. IMUZ, s. 37-50, 2004.
- [10] Kasperczyk M., Kacprzyk P., Szewczyk W.: Dynamika plonowania łąki podgórskiej w zależności od rodzaju nawożenia. Annales UMCS, SECTIO E, 61, s. 269-375, 2006.
- [11] Kryszak J.: Plonowanie i jakość mieszanki *Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus z koniczyną łąkową i lucerną siewną na gruntach ornych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 479, s.173-178, 2001.
- [12] Mikołajczak Z., Bartmański A.: Ocena wartości pokarmowej koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej pochodzących z mieszanek motylkowato-trawiastych. Biul. Nauk. 1, s. 279-285, 1998.
- [13] Stalenga J., Kuś J. Rolnictwo ekologiczne w Europie i w Polsce. Raporty PIB, IUNG-PIB Puławy. 6, s. 9-18, 2007.
- [14] Staniak M.: Plonowanie i wartość paszowa mieszanek *Festulolium braunii* (Richt.) A. Camus z di- i tetraploidnymi odmianami koniczyny łąkowej. Fragn. Agron. 26(2), s. 105-115, 2009.
- [15] Stępień A., Buczyński G., Orzech K.: Produkcja pasz na gruntach ornych w wybranych gospodarstwach ekologicznych województwa Kujawsko-Pomorskiego oraz Warmińsko-Mazurskiego. Fragn. Agron. 3(99), s. 187-196, 2008.
- [16] Stypiński P., Grzegorzczak S. Gospodarce i środowiskowe funkcje użytków zielonych we współczesnym rolnictwie. Bibliotheca Fragn. Agron. 9, s. 29-30, 2005.
- [17] Sowiński J., Nowak W., Gospodarczyk F., Szyszowska A., Krzywiecki S.: Zależność składu chemicznego zielonek od udziału koniczyny czerwonej i traw. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 462, s. 191-198, 1998.
- [18] Urban D., Mikosz A., Michalska R.: Zawartość makroelementów w glebach i roślinności łąkowej wybranych obiektów torfowiskowych Poleskiego Parku Narodowego. Annales UMCS. 58, s. 167-175. 2003.
- [19] Warda M.: Wykorzystanie motylkowatych na użytkach zielonych. Biul. Nauk. 1, s. 427-438, 1998.
- [20] Warda M., Ćwintal H.: Wpływ roślin motylkowatych na zawartość białka ogólnego w runi pastwiskowej w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. Zesz. Nauk. AR Kraków, 368, s. 303-309, 2000.
- [21] Wesołowski P., Jankowska-Huflejt H.: Wykorzystanie nawozów gospodarskich w racjonalnym gospodarowaniu na użytkach zielonych. Wyd. IMUZ, Zasady produkcji i wykorzystania pasz łąkowo-pastwiskowych jako bezpośredniego ognia w łańcuchu pokarmowym. s. 139-150, 2003.
- [22] Żurek J., Chróst J.: Produkcyjność i wartość pokarmowa mieszanki motylkowato-trawiastej z zależności od sposobu użytkowania. Pam. Puł., 130/II, s. 817-823, 2002.