

Eliza GAWĘŁ

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Uprawy Roślin Pastewnych
ul. Czartoryskich 8; 24-100 Puławy
e-mail: Eliza.Gawel@iung.pulawy.pl

YIELDING OF RED CLOVER AND LUCERNE MIXTURES WITH GRASSES ON THE ECOLOGICAL FARMS

Summary

In the years 2006-2008 have been experienced in two factors Agricultural Experiment Station, Grabów, Institute of Soil Science and Plant Cultivation – National Research Institute (voi. Mazovia). The effects composted manure fertilization on the yield and its structure of legume-grasses mixtures at 60% and 40% of plant legumes seeds in a mixture. The first factor were 4 legume-grass mixtures with 60% and 40% of seeds of plants legumes and grasses in the mixture. It was found that greater amounts of feed, with the greater share in yield of legume characterized a mixtures with lucerne. In a two-year period of use a similar yield and the share of legume plants in mixtures were obtained under conditions 10 and 30 t·ha⁻¹ of composted manure application.

PLONOWANIE MIESZANEK KONICZYNY CZERWONEJ I LUCERNY MIESZAŃCOWEJ Z TRAWAMI W GOSPODARSTWIE EKOLOGICZNYM

Streszczenie

W latach 2006-2008 przeprowadzono doświadczenie dwuczynnikowe w RZD IUNG-PIB w Grabowie (woj. mazowieckie). Oceniano wpływ nawożenia kompostowanym obornikiem na plon mieszanek motylkowato-trawiastych przy 60% i 40% udziale roślin motylkowatych w mieszance nasion i jego strukturę. Pierwszym czynnikiem były 4 mieszanki motylkowato-trawiaste z 60% i 40% udziałem nasion roślin motylkowatych i traw w mieszance. Stwierdzono, że większą ilością paszy, o większym udziale w plonie rośliny motylkowej wyróżniają się mieszanki z lucerną. W dwuletnim okresie użytkowania uzyskano zbliżony plon i udział roślin motylkowatych w mieszankach w warunkach nawożenia kompostowanym obornikiem w dawce 10 i 30 t·ha⁻¹.

1. Wprowadzenie

W ostatnim okresie stwierdza się wzrost zainteresowania produkcją rolniczą metodami ekologicznymi, a liczba tych gospodarstw wzrosła z 3760 w 2004 roku do 11887 w 2007 roku [16, 17]. System rolnictwa ekologiczne oparty jest na zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej, więc w gospodarstwach ekologicznych niezbędnym elementem jest produkcja zwierzęca, zwłaszcza korzystny jest chów bydła [1, 10, 13]. Z założeń rolnictwa ekologicznego wynika, że potrzeby żywieniowe zwierząt przeżywających powinny być pokryte w 100% paszami własnymi wyprodukowanymi w gospodarstwie. Wskazane jest w tym zabezpieczenie 60% udziału pasz objętościowych [15]. Z reguły w gospodarstwach ekologicznych uzyskuje się plony o około 20-30% mniejsze niż w gospodarstwach konwencjonalnych [16], dlatego może w nich wystąpić problem okresowego niedostatku paszy objętościowej wyprodukowanej na trwałych użytkach zielonych. Dlatego prowadzi się w tych gospodarstwach produkcję pasz objętościowych na gruntach ornych.

Rośliny motylkowe w mieszankach z trawami uprawiane na gruntach ornych, użytkowane kośnie lub pastwiskowo, bądź wykorzystane do produkcji sianokiszonki, uzupełniają brakującą ilość paszy objętościowej wynikającą z niższego poziomu plonowania trwałych użytków zielonych. Duer i Kawalec [5] w badaniach nad doбором komponentów do mieszanek motylkowato-trawiastych w warunkach gospodarstwa ekologicznego wykazali, że do produkcji sianokiszonki

nadaje się diploidalna koniczyna czerwona z kostrzewą łąkową, a do dwuletnich mieszanek wykorzystywanych pastwiskowo dobrze pasuje koniczyna biała.

Założono, że mieszanki koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową i festulolium oraz lucerny mieszańcowej z kupkówką pospolitą i tymotką łąkową o zróżnicowanym udziale roślin motylkowatych i traw będą przydatne do produkcji sianokiszonki w gospodarstwie ekologicznym. Założono wpływu składu gatunkowego mieszanek i proporcji komponentów na ich plonowanie.

Celem doświadczenia polowego była ocena plonowania i struktury plonu 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 oraz dwóch poziomów nawożenia kompostowanym obornikiem.

2. Materiał i metodyka

Doświadczenie ściśle polowe realizowano w dwóch latach 2007 i 2008 w RZD IUNG PIB Grabów (woj. mazowieckie) na czarnej ziemi zdegradowanej (pgm.gl) zaliczanej do kompleksu glebowego 2 - pszennego dobrego. Założono go w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, z dwoma czynnikami, w czterech powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu 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%).

Czynnik II rzędu stanowiło nawożenie kompostowanym obornikiem w t·ha⁻¹: A. 10; B. 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. Powierzchnia doświadczenia brutto wynosiła 1,3 ha, a pojedynczego poletka - 280 m². Mieszanki wysiano nasionami zmieszany na głębokość 1-2 cm. W roku siewu, w celu likwidacji zachwaszczenia mieszanki skoszono po osiągnięciu 25 cm.

W pierwszym roku użytkowania (2007) mieszanki dwukrotnie nawożono kompostowanym obornikiem. Pierwszą dawkę w ilości 8 t·ha⁻¹ oraz 16 t·ha⁻¹ zastosowano po zbiorze I pokosu na sianokiszonkę odpowiednio na obiektach o nawożeniu 10 t·ha⁻¹ i 30 t·ha⁻¹. Następną dawkę kompostu zastosowano w październiku, po przeprowadzonym zbiorze IV pokosu mieszanek. W drugim roku użytkowania (2008), w marcu, w wyniku wcześniej przeprowadzonej analizy gleby na zawartość potasu i fosforu na powierzchni całego doświadczenia zastosowano nawożenie siarczanem potasu w dawce 80 kg K·ha⁻¹. Następnie w październiku tego roku przeprowadzono nawożenie kompostowanym obornikiem w ilości zgodnej ze schematem doświadczenia. Po upływie 2-3 dni od rozrzużenia nawozu powierzchnię doświadczenia bronowano „broną chwastownik” w celu równomiernego rozprowadzenia kompostowanego obornika.

W latach pełnego użytkowania zbiorów I pokosu mieszanek wykonano w fazie początku kłoszenia

najszybciej rozwijającej się trawy, a następne pokosy lub wypasy realizowano w fazie początku pąkowania roślin motylkowatych.

Mieszanki koniczyny czerwonej i lucerny z trawami użytkowano zmiennie kośno-pastwiskowo, a spasanie porostu mieszanek przeprowadzono produkcyjnym stadem krów w okresie niedoboru zielonki na trwałym użytku zielonym. W pierwszym roku użytkowania, w trzecim odroście mieszanek wypasano 70 sztuk krów przez okres 4 dni. Zastosowano wypas dawkowany z jedno-lub dwukrotnym przesuwaniem ogrodzenia w ciągu dnia. W drugim roku użytkowania w drugim, czwartym i piątym odroście realizowano wypas dawkowany 66 sztuk krów. Wypas trwał po 5 dni w drugim i czwartym odroście oraz 3 dni w piątym. Na czas spasania mieszanek byłem pastwisko wyposażono 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 sianokiszonkę oraz przed spasanem krów 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 wykonano w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, a średnie porównywano za pomocą testu Tykeya 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, co mogło ujemnie wpływać na plonowanie mieszanek w tym okresie.

Tab. 1. Warunki meteorologiczne w RZD IUNG Grabów (woj. mazowieckie) w odniesieniu do średnich wieloletnich
Table 1. Weather conditions prevailing at the Agricultural Experiment Station, Grabów (province Mazovia) in the seeding year and in the years of full utilization of the mixtures - weather data related to long-term means

Lata Years	Miesiąc Month											
	IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T
Średnia wieloletnia many-year average	39,0	7,7	57,0	13,4	71,0	16,7	84,0	18,3	75,0	17,3	50,0	13,2
2006	-8,9	1,3	-3,6	0,2	-32,8	0,7	-74,0	4,1	144,0	0,6	-36,2	2,3
2007	-25,7	1,0	17,6	1,8	28,9	2,0	8,5	0,9	76,7	1,8	27,4	-0,4
2008	32,9	1,3	30,6	-0,3	-19,3	0,9	1,4	0,6	-20,5	1,6	20,9	-0,7

Objaśnienia: O - różnica między sumą opadów w danym miesiącu i średnią z wielolecia za ten miesiąc, T - różnica między średnią dobową temperaturą powietrza w danym miesiącu i średnią wieloletnią za dany miesiąc

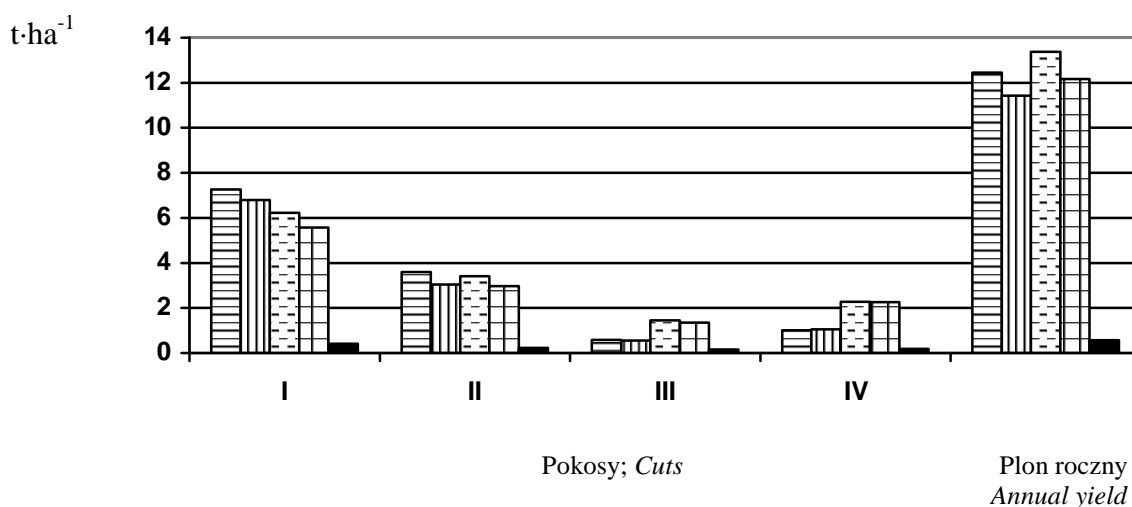
Explanations: O - difference between sum of precipitation in a given month and a long-term mean for that month, T - difference between mean diurnal air temperature in a given month and a long-term mean for that month

3. Wyniki badań

W pierwszym roku użytkowania plon suchej masy mieszanek był istotnie zróżnicowany pod względem składu gatunkowego i procentowego udziału rośliny motylkowej w plonie (rys. 1). W pierwszym odroście mieszanka koniczyny czerwonej (60%) z kostrzewą łąkową (20%) i festulolium (20%) (mieszanka 1) plonowała na istotnie większym poziomie niż mieszanka lucerny mieszańcowej (40%) z kupkówką pospolitą (30%) i tymotką łąkową (30%) (mieszanka 4).

Podobne różnice w plonach suchej masy stwierdzono w drugim odroście mieszanek. W odrostach trzecim i

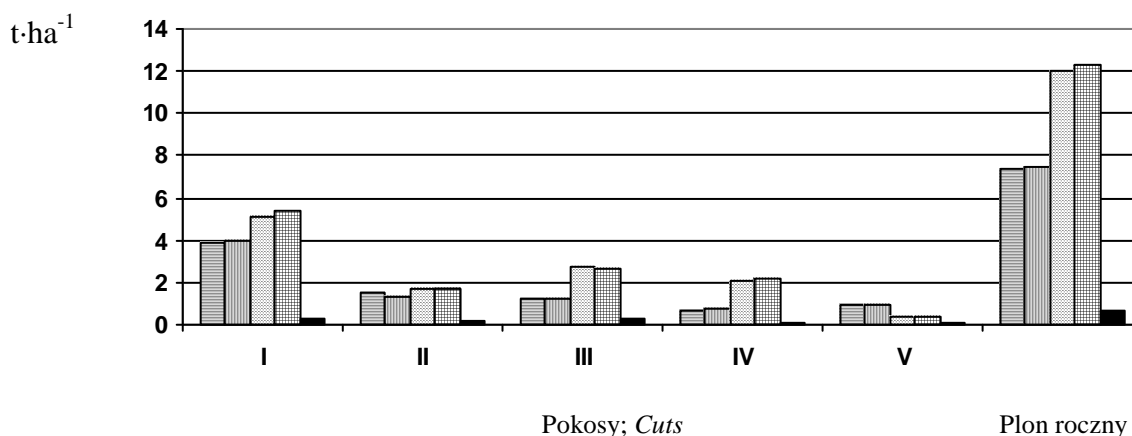
czwartym uzyskano istotnie lepszy plon mieszanek lucerny z trawami (mieszanki 3 i 4) niż mieszanek koniczyny czerwonej z trawami (mieszanki 1 i 2), niezależnie od proporcji komponentów w mieszankach. Roczny plon mieszanki lucerny z 60% udziałem nasion tego gatunku w mieszance z kupkówką pospolitą (20%) i tymotką łąkową (20%) (mieszanka 3) był istotnie większy niż mieszanki lucerny z 40% udziałem nasion tego gatunku w mieszance i po 30% nasion wymienionych wcześniej gatunków traw (mieszanka 4) oraz mieszanki koniczyny czerwonej z 40% udziałem nasion tego gatunku i 30% nasion kostrzewy łąkowej i 30% - festulolium (mieszanka 2).



- ☐ 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%)
- - NIR; LSD ($\alpha=0,05$)

Rys. 1. Plon suchej masy mieszanek w pierwszym roku użytkowania

Fig. 1. Yield of dry matter of mixtures in the first year of utilization



Objaśnienia patrz rys. 1; Explanations see fig. 1.

Rys. 2. Plon suchej masy mieszanek w drugim roku użytkowania

Fig. 2. Yield of dry matter of mixtures in the second year of utilization

W drugim roku użytkowania zanotowano znaczny spadek plonu w poszczególnych odrostach oraz rocznego plonu suchej masy mieszanek koniczyny czerwonej z trawami (mieszanki 1 i 2) w porównaniu z rokiem poprzednim. W odrostach pierwszym, trzecim i czwartym oraz w plonie rocznym istotnie najwyższe plony suchej masy uzyskano dla mieszanek z lucerną (mieszanki 3 i 4) niezależnie od proporcji tego gatunku w wysianej mieszance nasion (rys. 2). Odwrotna sytuacja wystąpiła w odroście piątym, gdyż lepszym plonowaniem wyróżniały się mieszanki z koniczyną czerwoną (mieszanki 1 i 2) w porównaniu z mieszankami z lucerną (mieszanki 3 i 4). W drugim odroście, mieszanka o 60% udziale lucerny (mieszanka 3) wydała istotnie większy plon niż mieszanka z koniczyną czerwoną o 40% udziale gatunku i 30% - kostrzewy łąkowej oraz 30% - festulolium (mieszanka 2). Zastosowanie kompostowanego obornika nie różnicowało rocznego plonu mieszanek w pierwszym roku użytkowania. Wyjątkowo w trzecim odroście istotnie większy plon dały mieszanki nawożone większą dawką tego nawozu (rys. 3). W następnym roku, plon suchej masy w odrostach i plon roczny nie był zróżnicowany ze względu na dawkę zastosowanego nawożenia. Roczny plon suchej masy był zbliżony i kształtował się na poziomie wynoszącym odpowiednio 9,91 t·ha⁻¹ i 9,69 t·ha⁻¹ dla dawki 10 t·ha⁻¹ i 30 t·ha⁻¹ kompostowanego obornika.

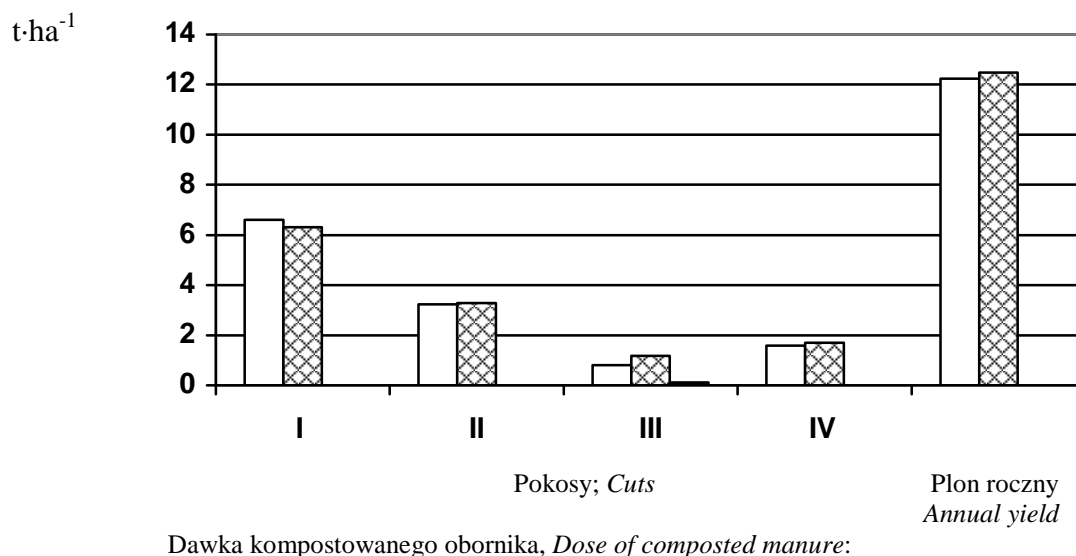
W pierwszym roku użytkowania, w pierwszym odroście udział roślin motylkowatych i traw znacznie odbiegał od proporcji nasion w wysianych mieszankach. W kombinacji z 60% udziałem nasion roślin motylkowatych podczas siewu uzyskano większy ich udział w strukturze plonu suchej masy w porównaniu z mieszankami o 40% udziale tych gatunków (rys. 4). Znacznie większym udziałem w mieszankach wyróżniała się lucerna niż koniczyna czerwona. W kolejnych odrostach, niezależnie od dawki kompostowanego obornika udział roślin motylkowatych w poroście wzrastał (zwłaszcza lucerna). W pierwszym odroście mieszanek stwierdzono znaczny udział ziół i

chwastów, który zmniejszył się do 0,7%-2,7% w czwartym pokosie.

W drugim roku użytkowania wystąpiła podobna tendencja do większego udziału lucerny niż koniczyny w mieszankach. Podobnie jak w roku poprzednim w mieszankach o większym udziale tych gatunków w wysianej mieszance nasion stwierdzono większy ich udział w zebranych plonie suchej masy. W kolejnych odrostach masa roślin motylkowatych w mieszankach wzrastała (rys. 5). W całym sezonie wegetacyjnym zachwaszczenie mieszanek było małe. Większa dawka zastosowanego kompostowanego obornika nie wpływała na zwiększenie udziału roślin motylkowatych w uzyskanym plonie.

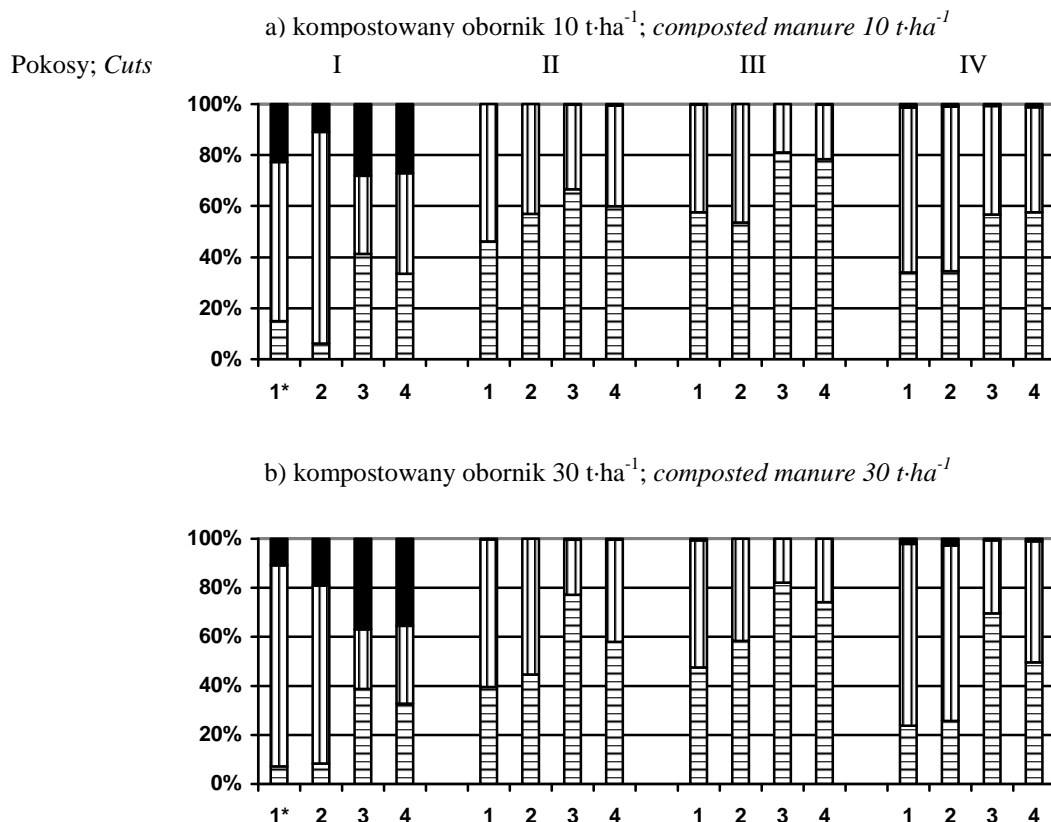
4. Dyskusja

W obydwu latach użytkowania w badaniach własnych plon suchej masy w pokosach był istotnie zróżnicowany pod względem składu gatunkowego i procentowego udziału roślin motylkowatych w mieszance. Podobnie w pracy nad produkcją pasz z trwałych i przemianych użytków zielonych wykazano, że plonowanie mieszanek motylkowato-trawiastych zależało od ich składu gatunkowego. Natomiast mieszanka lucerny z rajgrasem wyniosłym o 50% udziale nasion komponentów dała łącznie za trzy lata największy plon suchej masy, największy plon białka w kg·ha⁻¹ oraz jednostek energetycznych w porównaniu z mieszanką koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową oraz z łąką naturalną, a także mieszankami koniczyny białej z trawami i pastwiskiem na trwałym użytku zielonym [8]. Również wyniki uzyskane przez innych autorów wskazują na istotny wpływ składu gatunkowego mieszanek, sposobu użytkowania, częstości zbioru na plonowanie [6, 7, 9]. Odmienne rezultaty otrzymały Ścibior i Gawęł [18] w badaniach nad mieszankami o 70% udziale koniczyny czerwonej, uzyskały bowiem zbliżony plon dwu- i wielogatunkowych mieszanek, niezależnie od ich składu gatunkowego.



□ - 10 t·ha⁻¹ ■ - NIR; LSD (α=0,05)
⊗ - 30 t·ha⁻¹

Rys. 3. Wpływ dawki kompostowanego obornika na plon suchej masy mieszanek w pierwszym roku użytkowania
Fig. 3. Influence of the dose of composted manure on dry matter yield of mixtures in the first year of utilization



- 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%) + timoty (20%)
- 4 - lucerna mieszańcowa (40%) + kupkówka pospolita (30%) + tymotka łąkowa (30%);
Lucerne (40%) + cocksfoot (30%) + timothy (30%)
- ▨ - rośliny motylkowate; *legumes plantes*, □ - trawy; *grasses*,
 ■ - chwasty; *weeds*

Rys. 4. Udział komponentów w mieszankach w pierwszym roku użytkowania;
 Fig. 4. Component share in mixtures in first year of utilization

Wahania poziomu plonowania mieszanek motylkowato-trawiastych w kolejnych latach użytkowania związane z oddziaływaniem warunków pogodowych, doбором i trwałością komponentów mieszanki, a także ich konkurencyjnością oraz wpływem sposobu i częstości użytkowania obserwowane były przez wielu autorów prac badawczych z tego zakresu [2, 7, 18, 21]. Z reguły mieszanki motylkowato-trawiaste użytkowane kośnie na siano lub sianokiszonkę plonują lepiej niż użytkowane pastwiskowo [6], a wprowadzenie na pastwisku zmiennego kośno-pastwiskowego sposobu wykorzystania runi koniczyny białej z trawami zwiększało poziom plonowania [9]. W badaniach własnych, począwszy od pierwszego roku użytkowania niektóre odrosty mieszanek spasano stadem krów. Mogło to spowodować spadek rocznego plonu w drugim roku użytkowania zwłaszcza mieszanek z koniczną czerwoną. Przydatność do spasania bydłem mieszanek lucerny z trawami wykazano w innych doświadczeniach [2, 6, 7], ale nadal mało jest wyników opisujących zachowanie się mieszanek koniczyny czerwonej z trawami, trwałości tego gatunku i plonowania oraz odporności na stres związany z wypasem zwierząt. Z opracowania Żurka i Chrósta [21] nad produktywnością i wartością pokarmową mieszanki

„Barenbrug” zawierającej koniczynę czerwoną odm. Viola (Hruszowska) w ilości 15% i koniczynę białą - 9% oraz życicę wielokwiatową, życicę trwałą, kostrzewę łąkową, tymotkę łąkową, kupkówkę pospolitą i wiechlinę łąkową łącznie 86% wynika, że w użytkowaniu kośnym i zmiennym (pastwiskowo-kośnym) otrzymano podobne plony. Jednak w użytkowaniu zmiennym uzyskano paszę o większej koncentracji energii i wyższej zawartości białka w plonie.

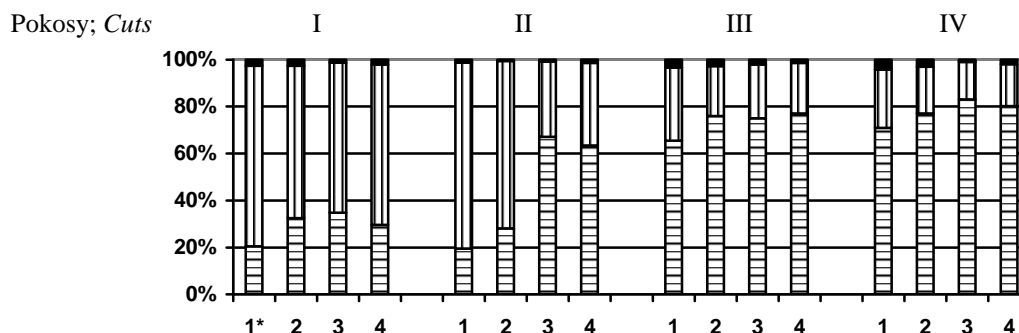
Z reguły nawożenie naturalne wywiera pozytywny wpływ na plonowanie roślin, a stosowane nawozy naturalne na łąkach w rejonie podgórskim okazały się istotnym czynnikiem intensyfikującym ich produktywność [12]. Ponadto, nawozy naturalne wzbogacały glebę w substancję organiczną i zmniejszały jej zakwaszenie [14].

Z literatury wynika większa wartość nawozowa kompostowanego obornika w porównaniu z obornikiem świeżym [3], a stymulujący wpływ na plonowanie uzyskuje się po dłuższym okresie stosowania tego nawozu.

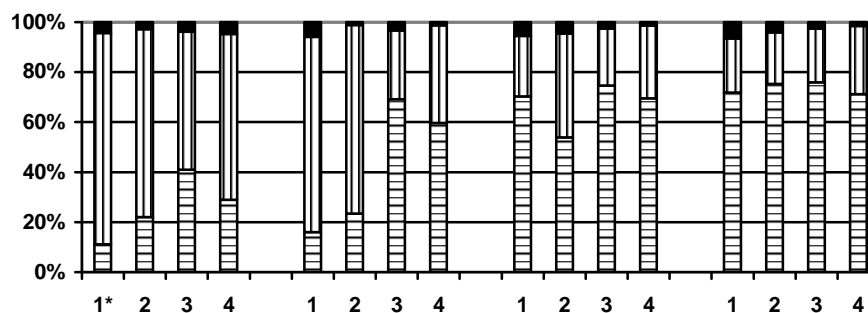
Brak wpływu wyższej dawki kompostowanego obornika na plon suchej masy mieszanek może wynikać z powolnego rozkładu kompostu i małej jego skuteczności bezpośrednio po zastosowaniu. Niedobór wilgoci w glebie mógł też mieć

negatywny wpływ na rozkład kompostowanego obornika, który przebiega szybciej w warunkach wilgotnych.

a) kompostowany obornik 10 t·ha⁻¹; *composted manure 10 t·ha⁻¹*



b) kompostowanego obornika 30 t·ha⁻¹; *composted manure 30 t·ha⁻¹*



▨ - rośliny motylkowate; *legumes plants*, □ trawy; *grasses*,

■ - chwasty; *weeds*

1* - patrz rys. 4, *See fig. 4*

Rys. 5. Udział komponentów w mieszankach w drugim roku użytkowania

Fig. 5. Component share in mixtures in second year of utilization

Z literatury na temat kompostowania obornika przez napowietrzanie pryzm wynika, że uzyskuje się materiał o zwiększonej wartości nawozowej w porównaniu z obornikiem świeżym, znacznie łatwiejszy w stosowaniu ze względu na mniejszą masę do rozrzucania na polu i możliwość równomiernego pokrycia jego powierzchni [3, 4]. Ponadto komposty zwiększają też aktywność biologiczną gleby, poprawiają jej właściwości fizyczne i zdolność do retencji wody oraz ograniczają straty składników pokarmowych, a nawet poprawiają jakość plodów rolnych, ich zapach, smak i walory przechowalnicze [19]. Kompost pozbawiony jest specyficznego zapachu, dzięki czemu może być również stosowany na pastwisku [20].

Brak efektu zwiększenia udziału roślin motylkowatych pod wpływem wyższej dawki nawożenia kompostowanym obornikiem mógł wynikać z krótkiego – dwuletniego okresu realizacji badań własnych. Inni autorzy uzyskali zwiększenie udziału roślin motylkowatych w strukturze plonu łąki po długoletnim naturalnym nawożeniu [11, 12].

Stwierdzono mały udział ziół i chwastów w poroście porównywanych mieszanek oraz brak wpływu dawki kompostowanego obornika na udział tej grupy roślin w plonie. Potwierdza to rezultaty uzyskane przez Jankowską-Huflejt [11], w których zaznaczył się spadek udziału ziół i chwastów w plonie łąki nawożonej obornikiem w porównaniu z nawożoną nawozami mineralnymi. Małe zachwaszczenie mieszanek koniczyny czerwonej i lucerny

z trawami może wiązać się z wytwarzaniem wysokiej temperatury podczas kompostowania obornika metodą wykorzystującą maszyny do napowietrzania pryzm. Dach i Zbytek [3] oraz Tyburski [19] opisali wysoką skuteczność tej metody otrzymywania kompostu w niszczeniu większości patogenów i szkodników, nasion chwastów, a nawet większości patogenów zwierząt.

5. Wnioski

1. Lucerna mieszańcowa w mieszance z kupkówką pospolitą i tymotką łąkową (mieszanki 3 i 4) okazała się bardziej przydatna do produkcji paszy w gospodarstwie ekologicznym niż koniczyna czerwona z kostrzewą łąkową i festulolium (mieszanki 1 i 2), ze względu na wyższy poziom plonowania i większy udział rośliny motylkowatej w poroście użytkowanym zmiennie (kośno-pastwiskowo).
2. Stwierdzono większy plon suchej masy mieszanek o 60% udziale nasion roślin motylkowatych w wysianej mieszance niż z 40% ich udziałem.
3. W dwuletnim okresie użytkowania zwiększenie poziomu nawożenia kompostowanym obornikiem z 10 t·ha⁻¹ do 30 t·ha⁻¹ nie powodowało wzrostu plonu suchej masy, udziału roślin motylkowatych w strukturze plonu oraz zachwaszczenia mieszanek.
4. W gospodarstwie ekologicznym mieszanki koniczyny czerwonej i lucerny z trawami uprawiane na gruntach

ornych mogą uzupełniać braki paszy objętościowej wynikające z obniżenia poziomu plonowania trwałych użytków zielonych.

6. Literatura

- [1] Barszczewski J., Jankowska-Huflejt H., Prokopowicz J. Bilanse azotu, fosforu i potasu w gospodarstwie ekologicznym o dużym udziale łąk i pastwisk. Woda Środ. Obsz. Wiej. 6-1(16), s. 35-46, 2006.
- [2] Ćwintal H., Warda M.: Przydatność lucerny siewnej (*Medicago sativa* L.) do mieszanek na pastwiska dla bydła. Pam. Puł. 125, s. 225-232, 2002.
- [3] Dach J., Zbytek Z.: Biologiczne aspekty różnych metod zagospodarowania obornika. Nawozy i nawożenie – Fertilizers and fertilization 4 (29), s. 46-60, 2006.
- [4] Dach J.: Kompostowanie obornika: dlaczego warto to wdrażać?. Bydło Nr 1, str. 6: 2006.
- [5] Duer I., Kawalec A.: Dobór komponentów do mieszanek koniczyn z trawami dla gospodarstw ekologicznych, „Przyrodnicze aspekty rolnictwa ekologicznego i jakość jego produktów” (pod. Red. Runowski H.), s. 31-40. Wyd. SGGW, Warszawa 1999.
- [6] Gawel E.: Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. Cz. I. Plonowanie i skład botaniczny. Pam. Puł., 121, s. 67-82. 2000.
- [7] Gawel E.: Wpływ sposobów i różnej częstości użytkowania mieszanek lucerny mieszańcowej (*Medicago sativa* L. x *varia* T. Martyn) z trawami na plon, jego skład botaniczny i jakość. Woda Środ. Obsz. Wiej. T.8, z. 2b (24), s. 5-18, 2008.
- [8] Harasim A., Harasim J.: Produkcja i ekonomiczna ocena pozyskiwania pasz z trwałych i przemianych użytków zielonych. Pam. Puł., 130/I, s. 269-276, 2002.
- [9] Harasim J.: Wpływ zmiany sposobu użytkowania runi na plonowanie mieszanek pastwiskowych na gruntach ornym. Pam. Puł., 137, s. 47-58, 2004.
- [10] 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.
- [11] Jankowska-Huflejt H.: Porównanie wpływu wieloletniego nawożenia nawozami mineralnymi i obornikiem na stan łąki trwałej na glebie mineralnej. Nawozy i nawożenie – Fertilizers and fertilization 4 (29), s. 123-134, 2006.
- [12] Kacorzyk P., Kasperczyk M.: Ocena nawożenia naturalnego na łące w rejonie podgórskim. Cz. I. Skład botaniczny, plony suchej masy oraz zawartość białka ogólnego i cukrów prostych. Acta. Agr. Silv. Ser. Agr. S. 25-32, 2006.
- [13] Kuś J., Stałęga J.: Rolnictwo ekologiczne - alternatywny sposób wykorzystania potencjału produkcyjnego rolnictwa w Polsce. Pam. Puł., 132, s. 263-270, 2003.
- [14] Maćkowiak Cz.: Gospodarowanie substancją organiczną i nawozami naturalnymi w rolnictwie. Cz. II. „Upowszechnienie zasad dobrej praktyki rolniczej”, Mat. Szkol. IUNG, Nr. 87/03, s. 259-285, 2003.
- [15] Rozporządzenie Rady Nr 2092/91/EWG z dnia 24 czerwca 1991 r. w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych (Dz. Urz. WE L 198. Z 22. 7. 1991, z późn. zm.)
- [16] Stalenga J., Kuś J.: Rolnictwo ekologiczne w Europie i w Polsce. Raporty PIB, IUNG-PIB Puławy. 6, s. 9-18, 2007.
- [17] Stępień A., Buczyński G., Orzech K.: Produkcja pasz na gruntach ornym w wybranych gospodarstwach ekologicznych województwa Kujawsko-Pomorskiego oraz Warmińsko-Mazurskiego. Fragm. Agron., 3(99), s. 187-196, 2008.
- [18] Ścibior H., Gawel E.: Plonowanie i wartość pokarmowa wielogatunkowych mieszanek koniczyny czerwonej z trawami. Pam. Puł., 137, s. 149-161, 2004.
- [19] Tyburski J.: Żyzność gleby i gospodarka nawozowa w rolnictwie ekologicznym. Raporty PIB, IUNG-PIB Puławy. 6, s. 35-48, 2007.
- [20] Wesołowski P., Jankowska-Huflejt H.: Wykorzystanie nawozów gospodarskich w racjonalnym gospodarowaniu na użytkach zielonych. Wyd. IMUZ, Zasady produkcji i wykorzystania pasz łąkowo-pastwiskowych jako bezpiecznego ogniwa w łańcuchu pokarmowym. s. 139-150, 2003.
- [21] Żurek J., Chróst J.: Produkcyjność i wartość pokarmowa mieszanki motylkowato-trawistej w zależności od sposobu użytkowania. Pam. Puł., 130/II, s. 817-823, 2002.