

WEED INFESTATION OF PASTURE MIXTURES WITH LEGUMES FERTILIZED WITH DIFFERENT DOSES OF MANURING IN ORGANIC FARMING

Summary

In years 2007-2009 the study was carried out which aimed to evaluate the yielding and level of weed infestation of pasture mixtures cultivated in organic farming depending on dose of natural fertilization (5, 10 and 15 t manure per 1 ha) and percentage of legume seeds in mixture (20, 35 and 50%). This study was conducted at the Institute of Soil Science and Plant Cultivation – Agricultural Experimental Station Grabow (Mazowieckie Voivodeship). The scope of this study included yielding and the qualitative and quantitative analysis of weed infestation. The results of study showed that the mixtures with 35% and 50% share of legume seeds gave a significant higher dry matter yield only in first year of utilization. The total yields were similar in all mixtures. Differentiated organic fertilization had significant influence on dry matter yields. Increased organic fertilization dose caused increase of mixture yield. The highest dry matter yield was obtained in mixture fertilized with dose of 15 t manure per 1 ha. The largest weed infestation was on the object with 20% share of legumes, whereas the mixture with 50% share of legumes indicated reduction of number and weight of weeds. The dose of organic fertilization didn't influence the number and composition of weed species.

ZACHWASZCZENIE MIESZANEK PASTWISKOWYCH Z UDZIAŁEM ROŚLIN MOTYLKOWYCH NAWOŻONYCH ZRÓŻNICOWANYMI DAWKAMI OBORNIKA W EKOLOGICZNYM SYSTEMIE GOSPODAROWANIA

Streszczenie

W latach 2007-2009 przeprowadzono badania, których celem było ocena stopnia zachwaszczenia mieszanek pastwiskowych uprawianych ekologicznie, w zależności od dawki nawozów naturalnych (5, 10 i 15 t przekompostowanego obornika na 1 ha) oraz udziału nasion roślin motylkowatych w wysiewanej mieszance (20, 35 i 50%). Badania wykonano w RZD Grabów (woj. mazowieckie). Badania obejmowały plonowanie, ocenę składu gatunkowego chwastów, liczebności poszczególnych gatunków oraz oznaczenie świeżej i powietrznie suchej masy chwastów. Badania wykazały, że udział roślin motylkowatych wpływał istotnie na plonowanie mieszanek tylko w pierwszym roku pełnego użytkowania. Istotnie wyżej plonowały mieszanki z 35% i 50% udziałem koniczyn przy wysiewie. Łączne plony suchej masy były podobne dla wszystkich mieszanek. Nawożenie przekompostowanym obornikiem istotnie wpływało na wielkość uzyskanych plonów suchej masy. Największą wydajnością charakteryzowały się mieszanki nawożone obornikiem w dawce 15 t·ha⁻¹. Zachwaszczenie mieszanek zależało od udziału komponentów w mieszance. Największą masę i liczbę chwastów zanotowano w mieszankach z 20% udziałem koniczyn przy wysiewie, natomiast najmniejszą liczebnością chwastów wykazały się mieszanki z 50% udziałem roślin motylkowatych. Wielkość dawki obornika nie wpływała na liczbę i skład gatunkowy chwastów.

1. Wstęp

Rolnictwo ekologiczne jest coraz bardziej popularne w Polsce i innych krajach Europy. Jest ono niewątpliwie jednym z najszybciej rozwijających się aktualnie systemów produkcji roślinnej [13]. Według Raportu MRiRW w grudniu 2010 roku w Polsce było już ponad 20 tys. gospodarstw ekologicznych, w porównaniu do 17 tys. w 2009 roku i 15 tys. w 2008 r. Rolnictwo ekologiczne, pomimo mniejszej wydajności głównych ziemiopłodów, oddziałuje korzystnie na takie elementy środowiska, jak: różnorodność biologiczna, gleba, wody powierzchniowe i gruntowe, a także na jakość żywności w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym [19].

System rolnictwa ekologicznego oparty jest na zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej, dlatego integralną częścią gospodarstwa powinien być chów zwierząt [9]. W strukturze gruntów wykorzystywanych przez gospodarstwa ekologiczne w Europie około 40% stanowią użytki zielone, głównie pastwiska [15]. Są one podstawowym źródłem zielonki dla przeżuwaczy oraz zapewniają obieg składników pokarmowych w obrębie gospodarstwa [16].

Według Jankowskiej-Huflejt [10] i Okularczyk [17] w rejonach o wysokim udziale trwałych użytków zielonych i w gospodarstwach dużych powierzchniowo uzasadniona jest ekologiczna produkcja mleka, ale też żywca wołowego, baraniego i koziego.

Produkcja systemem ekologicznym jest tańsza o koszty nawozów mineralnych i środków ochrony roślin, ale jednocześnie bardziej pracochłonna i wymagająca szerszej wiedzy oraz znajomości mechanizmów zachodzących w przyrodzie. Uprawa roślin w ekologicznym systemie gospodarowania związana jest przede wszystkim z większym zachwaszczeniem, w porównaniu do integrowanego i konwencjonalnego systemu produkcji [2, 3, 10, 16]. Ograniczenie zachwaszczenia na użytkach zielonych w takich gospodarstwach polega przede wszystkim na utrzymaniu odpowiednich proporcji pomiędzy roślinnością zielną a pozostałymi komponentami runi. Przewaga chwastów wskazuje na zaburzenia konkurencyjności między komponentami runi, powodowane głównie niewłaściwym, jednostronnym sposobem użytkowania i nawożeniem. Według Harasim i Harasim [7] najlepszym sposobem gospodarowania, zapobiegającym dominacji jednego z kom-

ponentów tworzących zbiorowisko roślinne, jest przemienne użytkowanie kośno-pastwiskowe.

Celem badań była ocena plonowania oraz stopnia zachwaszczenia mieszanki pastwiskowej wykorzystywanej w żywieniu bydła mlecznego w gospodarstwie ekologicznym, w zależności od udziału komponentów przy wysiewie oraz dawki obornika.

2. Metodyka badań

Badania przeprowadzono w latach 2007-2009 w RZD Grabów (woj. mazowieckie), metodą długich pasów z lustrzanym odbiciem obiektów, w 4 powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu były poziomy nawożenia obornikiem (przekompostowany obornik bydlęcy) – 5, 10 i 15 t·ha⁻¹, a czynnikiem II rzędu – różny udział nasion roślin motylkowatych w wysiewanej mieszance: 20, 35 i 50% (tab. 1).

Doświadczenie przeprowadzono na trwałym użytku zielonym (łąka naturalna) odnawianym metodą pełnej uprawy, na glebie płowej, zaliczonej do kompleksu żytnego bardzo dobrego. Zawartość przyswajalnego fosforu wynosiła (w mg na 100 g gleby) 30,6 (zawartość średnia), potasu 11,4 (zawartość bardzo niska), magnezu 82,2 (zawartość wysoka). Odczyn gleby był obojętny. Siew wykonano 17.04.2007 za pomocą siewnika zbożowego. W doświadczeniu stosowano nawozy naturalne: P-100 kg·ha⁻¹ w formie siarczanu potasu, K-75 kg·ha⁻¹ w formie fosforu mielonego, który zawierał również Ca i Mg, oraz obornik przekompostowany wnoszony jesienią 2007 i 2008 r. W roku siewu wykonano dwukrotnie koszenie pielęgnacyjne (odchwaszczające) i przeprowadzono jeden wypas krowami mlecznymi. W kolejnych latach użytkowania wykonywano zbiory 4 odrostów runi z zastosowaniem zmiennego kośno-pastwiskowo sposobu użytkowania (I i III odrost koszone, a II i IV wypasano).

Określono plon suchej masy mieszanki oraz wykonano analizę zachwaszczenia przed zbiorem wiosennym (I) i zbiorami letnimi (II i III). Badania obejmowały ocenę składu gatunkowego chwastów, liczebności poszczególnych gatunków oraz oznaczenie świeżej i powietrznie suchej masy chwastów. Wykonano je z powierzchni 1 m² metodą ramkową, w 4 powtórzeniach. Istotności wpływu badanych czynników doświadczenia na plony oraz masę chwastów oceniano za pomocą analizy wariancji, wyznaczając półprzedziały ufności testem Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Warunki meteorologiczne w latach prowadzenia badań były korzystne dla wzrostu i rozwoju mieszanek pastwiskowych po względem ilości opadów (tab. 2).

W 2008 i 2009 roku suma opadów w okresie wegetacyjnym była zbliżona do średniej sumy z wielolecia, natomiast w 2007 była o 30% większa. Niezbyt korzystny był natomiast ich rozkład w sezonie wegetacyjnym. W pierwszym roku pełnego użytkowania (2008) niedobory opadów zanotowano w czerwcu, sierpniu i wrześniu, natomiast w drugim roku użytkowania (2009) w kwietniu.

Tab. 2. Warunki meteorologiczne w okresach wegetacji mieszanek pastwiskowych

Table 2. Meteorological conditions in the periods of pasture mixture vegetation

Miesiące	Lata /Years			Średnie z
	2007	2008	2009	
Średnie miesięczne temperatury powietrza (°C) /Mean monthly of temperature (°C)				
IV	7,8	9,0	10,7	7,7
V	15,2	13,1	13,0	13,4
VI	18,7	17,6	16,4	16,7
VII	19,2	18,9	19,7	18,3
VIII	19,1	18,9	18,1	17,3
IX	12,8	12,5	14,9	13,2
Średnia /mean (IV-IX)	15,5	15,0	15,5	14,4
Sumy miesięcznych opadów (mm) /Sum of monthly precipitation (mm)				
IV	13,3	71,8	0,6	39
V	74,6	87,6	57,5	57
VI	99,9	51,1	117,9	71
VII	75,5	85,4	117,8	84
VIII	151,7	54,5	74,6	75
IX	77,4	19,7	32,3	50
Suma /sum (IV-IX)	492	370	401	376

3. Wyniki i dyskusja

Wyniki badań wykazały, że zróżnicowany udział nasion roślin motylkowatych w wysiewanej mieszance wpływał istotnie na wielkość plonów suchej masy jedynie w pierwszym roku pełnego użytkowania. Istotnie wyżej plonowały mieszanki z 35% i 50% udziałem koniczyn przy wysiewie, w porównaniu do mieszanki z 20% udziałem roślin motylkowatych (tab. 3). W pozostałych latach oraz w plonach łącznych udział komponentów w wysiewanej mieszance nie różnicował plonów suchej masy.

Tab. 1. Skład gatunkowy mieszanek i udział komponentów (%)

Table 1. Botanical composition of mixture and percentage of components (%)

Gatunki w mieszance /Species in mixture	Odmiana /Variety	Udział nasion roślin motylkowatych w mieszance /Percentage of legume seeds in mixture (%)		
		20	35	50
Kostrzewa łąkowa /Meadow fescue	Mewa	25	20	15
Życica wielokwiatowa /Italian ryegrass	Gran	10	10	10
Tymotka łąkowa /Timothy	Kaba	10	5	5
Życica trwała 2n /Perennial ryegrass (2n)	Maja	7,5	7,5	5
Życica trwała 4n /Perennial ryegrass (4n)	Solen	7,5	7,5	5
Wiechlina łąkowa /Meadow bluegrass	Eska	10	5	5
Kostrzewa czerwona /Red fescue	Kos	5	5	0
Kupkówka pospolita /Cocksfoot	Amera	5	5	5
Koniczyna biała /White clover	Romena	10	15	15
Koniczyna czerwona /Red clover	Jubilatka	10	15	20
Koniczyna białoróżowa /Bastard clover	Down	-	5	15

Tab. 3. Plon suchej masy mieszanek w zależności od badanych czynników
 Table 3. Dry matter yield of mixture according to tested factors

Udział nasion roślin motylkowatych w mieszance (%) /Percentage of legume seeds in mixture (%)	Dawka obornika (t·ha ⁻¹) /Dose of manure (t·ha ⁻¹)	Plon suchej masy (t·ha ⁻¹) /Dry matter yield (t·ha ⁻¹)			
		lata wegetacji /vegetation years			Plony łączne /Total yields
		rok siewu /sowing year	I rok pełnego użytkowania /1 st year of utilization	II rok pełnego użytkowania /2 nd year of utilization	
20	5	1,65	9,11	10,57	21,33
	10	1,83	9,63	10,05	21,51
	15	1,64	10,65	12,02	24,31
35	5	1,94	9,28	10,12	21,34
	10	1,77	10,08	10,42	22,27
	15	2,02	11,42	12,51	25,95
50	5	1,64	8,81	9,43	19,88
	10	1,53	10,30	10,48	22,31
	15	1,56	12,22	12,20	25,98
Średnia dla udziału roślin motylkowatych / Average for legume part					
Średnio /Mean	20	1,62	9,80 a	10,88	22,38
	35	1,75	10,26 b	11,01	23,19
	50	1,74	10,44 b	10,70	22,72
Średnia dla dawki obornika / Average for manure doses					
Średnio /Mean	5	1,74	9,07 a	10,04 a	20,85 a
	10	1,87	10,00 a	10,32 a	22,19 b
	15	1,50	11,43 b	12,24 b	25,17 c

W badaniach Dembka [2, 3] wyższe plony suchej masy zapewniła mieszanka życicy trwałej z 60% udziałem nasion koniczyny białej w porównaniu do mieszanki z 30% udziałem tego gatunku, natomiast Kitczak i Czyż [12] uzyskali największą wydajność mieszanki przy 30% udziale koniczyny.

Ważnym czynnikiem wpływającym na plonowanie mieszanek był poziom nawożenia przekompostowanym obornikiem. Zwiększanie dawki nawożenia z 5 do 10 t·ha⁻¹ powodowało wzrost wydajności runi średnio o 13%, a zwiększenie do 15 t·ha⁻¹ o około 20%. Również Kacorzyk i Kasperczyk [11] wykazali pozytywny wpływ nawożenia naturalnego na plonowanie łąki w rejonie podgórskim. Według Tyburskiego [21] nawozy naturalne wzbogacają glebę w składniki pokarmowe i substancję organiczną, zmniejszają jej zakwaszenie, zwiększają plonowanie roślin oraz prowadzą do bardziej urozmaiconego składu runi z dużym udziałem roślin motylkowatych.

Dawki obornika, we wszystkich latach badań, nie miały znaczącego wpływu na wielkość zachwaszczenia runi (tab. 4). Potwierdza to wyniki badań Gawel [6] o braku wpływu dawki kompostowanego obornika na udział ziół i chwastów w poroście mieszanek motylkowato-trawiających oraz Jan-kowskiej-Huflejt [8] o spadku udziału tej grupy roślin w plonie łąki nawożonej obornikiem w porównaniu z nawożoną nawozami mineralnymi. Również w uprawie mieszanek strączkowo-zbożowych metodami ekologicznymi nie stwierdzono istotnego wpływu nawożenia organicznego na stan zachwaszczenia [20].

Udział nasion w wysiewanych mieszankach wykazywał istotny wpływ na suchą masę chwastów we wszystkich latach badań tylko w pierwszym odroście (tab. 4). Największe zachwaszczenie wystąpiło wiosną w roku siewu (2007), czemu sprzyjały korzystne warunki pogodowe, zwłaszcza wilgotnościowe i mała konkurencyjność komponentów

mieszanki względem chwastów. Największą masę i liczbę chwastów, a jednocześnie najmniejszą różnorodnością gatunkową charakteryzowały się mieszanki z 20% udziałem roślin motylkowatych w pierwszym pokosie (tab. 5). Dominującymi gatunkami były: komosa biała (*Chenopodium album*) oraz tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*), które występowały bardzo licznie w fazie siewki. Dość często pojawiała się również gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*). Z tego powodu konieczne było wykonanie koszenia pielęgnacyjnego, które znacznie zredukowało wielkość zachwaszczenia. W mieszankach z 20% udziałem koniczyn liczba chwastów zmniejszyła się o 91%, a w mieszankach z 35 i 50% udziałem roślin motylkowatych o 95%. Również Harasim i Harasim [7] podają, że po wysiewie mieszanek koniczyny białej z trawami występowało na ogół duże nasilenie chwastów, które zwalczano poprzez jedno- lub dwukrotne przykoszenie pielęgnacyjne. Wśród gatunków chwastów w roku siewu najczęściej dominowały: komosa biała, rdest ptasi i tasznik pospolity.

W latach pełnego użytkowania najmniej zachwaszczone były mieszanki z 50% udziałem roślin motylkowatych w zasiewie, a najbardziej z 20% udziałem koniczyn. Stwierdzono również znaczne zróżnicowanie w poszczególnych pokosach. W pierwszym roku pełnego użytkowania najmniejszą liczbę chwastów, a jednocześnie najmniejszą różnorodność gatunkową (4-6 gatunków) zanotowano w odroście wiosennym, natomiast znacznie więcej gatunków niepożądanych stwierdzono w drugim i trzecim odroście runi (tab. 6). Było to związane głównie z warunkami pogodowymi, bowiem w czerwcu i w sierpniu wystąpiły niedobory wilgoci w glebie (suma opadów była o około 28% mniejsza o średniej sumy w tych miesiącach w okresie wieloletnim), które wpłynęły niekorzystnie na plonowanie mieszanek i przyczyniły się do większego zachwaszczenia porostu.

Tab. 4. Sucha masa chwastów w latach użytkowania ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)
 Table 4. Dry matter of weeds in years of utilization ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)

Dawka obornika /Dose of manure ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)	Udział roślin motylkowatych w mieszance /Percentage of legume plants in mixture (%)	Sucha masa /Dry matter [$\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$]					
		2007		2008		2009	
		pokos /cut					
		I	III	I	III	I	III
15	20	91,56	17,68	6,90	3,02	23,98	11,72
	35	60,58	17,92	3,28	8,14	6,82	3,24
	50	53,38	17,68	4,90	8,62	6,58	2,56
10	20	86,24	15,80	7,60	5,28	2,62	16,12
	35	46,66	14,00	5,10	8,46	2,74	14,76
	50	52,12	11,92	3,38	2,86	1,60	7,60
5	20	58,26	15,84	7,94	8,30	6,78	3,72
	35	39,48	17,04	4,02	8,64	5,02	2,92
	50	46,44	13,36	3,36	7,32	6,64	2,24
Średnia dla udziału motylkowatych / average for legume part							
	20	78,68 a	16,44	7,48 a	6,58	11,12 a	10,52
	35	48,90 b	16,32	4,14 b	5,52	4,86 b	6,96
	50	50,64 b	14,32	3,88 b	7,32	4,94 b	4,14
Średnia dla dawki obornika /average for manure doses							
	15	68,50	17,76	5,04	5,52	12,46	5,84
	10	61,68	12,90	5,36	8,40	2,32	13,46
	5	48,06	14,75	5,10	5,50	6,14	2,96

* liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie /numbers in columns followed by the same letters do not differ significantly

Tab. 5. Skład gatunkowy i liczebność chwastów w runi mieszanek pastwiskowych w roku siewu (2007)
 Table 5. Weed species composition and number of weeds ($\text{plants}\cdot\text{m}^{-2}$) in pasture mixtures in sowing year (2007)

Gatunek chwastu /Weed species	Liczba roślin (szt. \cdot m^{-2}) /number of plants ($\text{plants}\cdot\text{m}^{-2}$)					
	Udział roślin motylkowatych w mieszance (%) /Percentage of legume plants in mixture (%)					
	20%		35%		50%	
	pokos/ cut					
	I	II	I	II	I	II
<i>Chenopodium album</i> (L.)	687,0	4,3	434,0	6,0	493,0	6,0
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.)	203,0	29,0	295,0	4,0	209,0	2,6
<i>Polygonum aviculare</i> (L.)	-	2,0	-	2,6	1,5	1,3
<i>Taraxacum officinale</i> (Web.)	-	-	-	0,6	-	2,0
<i>Viola tricolor</i> (L.)	-	0,3	-	-	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i> (L.)	-	-	-	-	-	0,3
<i>Plantago lanceolata</i> (L.)	-	-	-	-	-	0,3
<i>Plantago major</i> (L.)	-	-	-	-	-	0,3
<i>Stellaria media</i> (Vill.)	25,0	45,0	21,0	6,0	5,5	15,3
<i>Polygonum convolvulus</i> (L.)	0,5	0,3	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i> (L.)	-	-	-	-	0,5	-
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-	-	-	-	0,5	-
<i>Melandrium album</i> (L.)	-	2,3	-	14,3	-	4,6
<i>Geranium molle</i> (L.)	-	0,3	-	-	-	-
<i>Myosotis arvensis</i> (L.)	-	-	-	0,3	-	-
<i>Amarantus retroflexus</i> (L.)	-	-	-	-	-	0,3
<i>Achillea millefolium</i> (L.)	-	-	-	1,6	-	-
<i>Rumex acetosella</i> (L.)	-	0,3	-	-	-	-
Razem /Total	915,5	84,1	750,0	38,1	710,0	33,0

Tab. 6. Skład gatunkowy i liczebność chwastów w łąnie mieszanek pastwiskowych w roku 2008
 Table 6. Weed species composition and number of weeds in pasture mixtures in 2008

Gatunek chwastu /Weed species	Liczba roślin (szt.· m ²) /number of plants (plants·m ²)								
	Udział roślin motylkowatych w mieszance (%) /Percentage of legume plants in mixture (%)								
	20%			35%			50%		
	pokos /cut								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.)	4			1	2	1	1	3	4
<i>Polygonum aviculare</i> (L.)					4				2
<i>Taraxacum officinale</i> (Web.)	1	8	14	3	6	11	2	6	8
<i>Rumex obtusifolius</i> (L.)		2							
<i>Plantago lanceolata</i> (L.)	2		3	1	1	1		2	
<i>Plantago major</i> (L.)			1			4			1
<i>Stellaria media</i> (Vill.)	1				5		1	2	
<i>Cirsium arvense</i> (L.)		1				1		2	
<i>Melandrium album</i> (L.)	8	30	4	9	7	8	2	6	2
<i>Geranium molle</i> (L.)			1		1	1		1	
<i>Artemisia vulgaris</i> (L.)		1							1
<i>Erodium cicutarium</i> (L.)			3						
<i>Ranunculus arvensis</i> (L.)								2	
<i>Lamium purpureum</i> (L.)			1		1				
<i>Lithospermum arvense</i> (L.)						1			
<i>Achillea millefolium</i> (L.)					7				
<i>Rumex acetosella</i> (L.)						1			
<i>Potentilla anserina</i> (L.)									2
<i>Erigeron Canadensis</i> (L.)			5		2	1		1	3
<i>Veronica arvensis</i> (L.)					1				
<i>Anagalis arvensis</i> (L.)						1		1	1
Razem Total	16	42	32	15	37	31	6	26	24

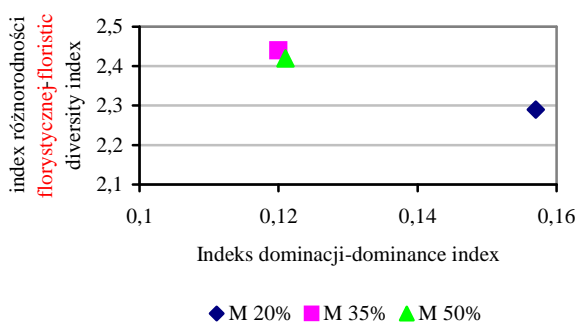
Tab. 7. Skład gatunkowy i liczebność chwastów w łąnie mieszanek pastwiskowych w 2009 roku
 Table 7. Weed species composition and number of weeds in pasture mixtures in 2009

Gatunek chwastu /Weed species	Liczba roślin (szt.· m ²) /number of plants (plants·m ²)								
	Udział roślin motylkowatych w mieszance (%) /Percentage of legume plants in mixture (%)								
	20%			35%			50%		
	Pokos /cut								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.)	6		1	7			6		
<i>Polygonum aviculare</i> (L.)		1	1						1
<i>Taraxacum officinale</i> (Web.)	1	2		5	9		3	6	
<i>Rumex obtusifolius</i> (L.)				1				1	
<i>Plantago lanceolata</i> (L.)		1	1		2	2		1	1
<i>Stellaria media</i> (Vill.)	3		2	8		1	6		1
<i>Cirsium arvense</i> (L.)		1							
<i>Melandrium album</i> (L.)	1	4	3	4	2	2	4	5	2
<i>Geranium molle</i> (L.)			1						1
<i>Lamium purpureum</i> (L.)	3								
<i>Achillea millefolium</i> (L.)		3	2	2	4	1	3	1	1
<i>Erigeron Canadensis</i> (L.)		1						1	
<i>Veronica arvensis</i> (L.)			2		2	2			
<i>Cerastium arvense</i> (L.)	15								
<i>Chenopodium album</i> (L.)			3		2	2			2
<i>Polygonum convolvulus</i> (L.)					1				
Razem Total	29	13	16	27	22	10	21	15	9

W drugim roku pełnego użytkowania, przy korzystnym przebiegu warunków pogodowych, największą liczbę chwastów zanotowano w pierwszym odroście, natomiast najmniejszą w trzecim (tab. 7). W latach pełnego użytkowania w runi mieszanek zdecydowanie przeważały chwasty dwuliścienne, z przewagą mniszka pospolitego (*Taraxacum officinale*) oraz bnieca białego (*Melandrium album*). Większą różnorodność flory użytków zielonych wyrażoną indeksem różnorodności florystycznej Shannona-Wienera wykazywały mieszanki z 35 i 50% udziałem roślin motylkowatych przy zasiewie, w porównaniu do mieszanki

z 20% udziałem koniczyn (rys. 1). Wartości indeksu dominacji Simsona nie były wysokie, co świadczy o braku wyraźnej dominacji w zbiorowisku jednego, bądź kilku gatunków chwastów. O większym nasileniu chwastów w mieszankach z mniejszym udziałem koniczyny białej przy zasiewie donoszą Harasim i Harasim [7]. Autorzy ci wykazali również, że w latach pełnego użytkowania głównym gatunkiem obcym w runi mieszanek pastwiskowych był mniszek pospolity, którego występowanie nasilało się najczęściej w drugim roku użytkowania. Chwasty występujące w runi łąkowej czy pastwiskowej to

rośliny, które obniżają jej wartość rolniczą i paszową. Niektóre gatunki mogą jednak pełnić korzystną rolę w poroście, poprawiając skład mineralny i smakowość paszy. Są to tzw. chwasty względne, które występując w ilości do 5% pełnią rolę ziół, a przekraczając ten udział stają się chwastami [4]. Wiele z nich zwierzęta chętnie zjadają zarówno w stanie zielonym, jak i w postaci siana. Przykładem takiego gatunku jest mniszek pospolity, który z punktu widzenia paszowego uważany jest za roślinę mlekopędną. W przeprowadzonych badaniach udział mniszka w poroście badanych mieszanek wynosił średnio 6,5 osobnika na 1 m² w I roku i 2,9 w II roku pełnego użytkowania, co sprawiło, że stał się on chwastem niepożądanym w runi mieszanek. Chwasty należy zwalczać przez racjonalne użytkowanie i nawożenie. Główną zasadą jest pobudzanie rozwoju pożądanych roślin przez nawożenie i wypieranie niepożądanych przez częste wczesne koszenie I i II pokosu oraz racjonalne wypasanie runi na pastwiskach.



Rys. 1. Indeks różnorodności florystycznej Shannona-Wienera (H') i dominacji Simsona (SI) dla flory użytków zielonych towarzyszącej mieszanekom pastwiskowym (średnia z lat 2008-2009)

Fig. 1. Shannon-Wiener's floristic diversity index (H') and Simpson's dominance index (SI) for weed flora in pasture mixtures (average for years 2008-2009)

4. Wnioski

1. Nawożenie przekompostowanym obornikiem mieszanek pastwiskowych z różnym udziałem roślin motylkowatych istotnie wpływało na wielkość uzyskanych plonów suchej masy. Najbardziej wydajne były mieszanki nawożone najwyższą dawką obornika 15 t·ha⁻¹.

2. Udział nasion roślin motylkowatych w zasiewie istotnie wpływał na produktywność mieszanek pastwiskowych tylko w pierwszym roku pełnego użytkowania. Istotnie wyższe plony suchej masy uzyskano z runi mieszanek o 35 i 50% udziale konicy. W pozostałych latach badań oraz w plonach łącznych nie stwierdzono istotnych różnic w zależności od składu mieszanek.

3. Najmniej zachwaszczone były mieszanki z 50% udziałem roślin motylkowatych przy zasiewie, natomiast największą masę i liczbę chwastów stwierdzono na obiektach z najmniejszym udziałem roślin motylkowatych w zasiewie (20%). Dawka obornika nie miała znaczącego wpływu na wielkość zachwaszczenia badanych mieszanek.

4. Większą różnorodnością gatunkową chwastów charakteryzowała się runi mieszanek z 35 i 50% udziałem roślin motyl-

kowatych. Stwierdzono największą liczebność gatunków *Taraxacum officinale* i *Melandrium album*, przy czym wartości indeksu dominacji Simsona nie wskazywały na wyraźną dominację tych gatunków w runi mieszanek.

5. Literatura

- [1] Dąbkowska T., Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T.: Zachwaszczenie upraw zbóż w gospodarstwach ekologicznym, konwencjonalnym i intensywnym na wybranych przykładach z Małopolski. Pam. Puł., 2007, 145, s. 5-16.
- [2] Dembek R.: Ocena wartości rolniczej mieszanek *Lolium perenne* L. i *Trifolium repens* L. W: Kierunki rozwoju łąkarstwa na tle aktualnego poziomu wiedzy w najważniejszych jego działach. Mat. Konf. Nauk. SGGW Warszawa, 1995: 125-131.
- [3] Dembek R.: Porównanie plonowania zycicy trwałej (*Lolium perenne* L.) i jej mieszanek z koniczyną białą (*Trifolium repens* L.) przy ograniczonym nawożeniu azotowym. Biul. Oceny Odm., 1997, 29: 149-153.
- [4] Duer I., Feledyn-Szczyk B.: Przewodnik ograniczania zachwaszczenia w gospodarstwie ekologicznym. IUNG-PIB, Puławy, 2008, ss. 64.
- [5] Feledyn-Szczyk B., Duer I., Staniak M.: Bioróżnorodność flory segetalnej w roślinach uprawianych w ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym systemie produkcji rolnej. Pam. Puł., 2007, 145: 61-76.
- [6] Gawęł E.: Plonowanie mieszanek koniczyny czerwonej i lucerny mieszańcowej z trawami w gospodarstwie ekologicznym. J. Res. Appl. Agric. Engng, 2009, 54 (3): 79-85.
- [7] Harasim J., Harasim A.: Produkcyjność mieszanek pastwiskowych z udziałem koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) w różnych warunkach siedliskowych. Rozp. i Mon. Nauk., IUNG-PIB, Puławy, 2010, 26, ss. 65.
- [8] Jankowska-Huflejt H.: Porównanie wpływu wieloletniego nawożenia nawozami mineralnymi i obornikiem na stan łąki trwałej na glebie mineralnej. Nawozy i nawożenie – Fertilizers and fertilization, 2006, 4(29): 123-134.
- [9] Jankowska-Huflejt H., Zastawny J., Wróbel B., Burs W.: Przyrodnicze i ekologiczne uwarunkowania rozwoju łąkarskich gospodarstw ekologicznych w Polsce. Konf. Nauk.-Tech. „Perspektywy gospodarowania na trwałych użytkach zielonych w ramach WPR UE”. Wyd. IMUZ, 2004: 37-50.
- [10] Jankowskiej-Huflejt H., Wróbel B., Burs W.: Perspektywy rozwoju ekologicznej produkcji na użytkach zielonych na przykładzie wybranych gospodarstw łąkarskich. W: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Red. Z. Zbytek, Poznań: Wyd. PIMR, 2007: 140-152.
- [11] 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. Agr. S., 2006: 25-32.
- [12] Kiteczak T., Czyż H.: Plonowanie mieszanek *Festulium braunii* (K. Richt) A. Camus z *Trifolium repens* L. w zależności od udziału komponentów i poziomu nawożenia azotem. Ann. UMCS, UMCS, 2006, 61: 333-340.
- [13] Kouba M.: Quality of organic animal products. Livestock Production Science, 2003, 80: 33-40.
- [14] Księżak J., Staniak M.: Ocena mieszanek strączkowo-zbożowych uprawianych ekologicznie jako surowca do produkcji kiszonek. J. Res. Appl. Agric. Engng, 2009, 54 (3): 157-163.
- [15] Kuś J., Jończyk K.: Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce. J. Res. Appl. Agric. Engng, 2009, 54 (3): 178-182.
- [16] Newton J.: Organic grassland. Chalcombe publications, 1993, ss. 128.
- [17] Okularczyk S.: Dylematy ekologicznej produkcji zwierzęcej w polskich uwarunkowaniach ekonomicznych i rynkowych. Prz. Hod., 2004, 3: 1-3.
- [18] Skrzyczyńska J., Rzymowska Z.: Zmiany w zachwaszczeniu zbóż w gospodarstwach ekologicznych i tradycyjnych Podlasia Zachodniego w latach 1999-2000 i 2005-2006. Pam. Puł., 2007, 145: 186-198.
- [19] Stolze M., Piorek A., Häring A., Dabbert S.: The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe. Organic Farming in Europe: Economics and Policy, Stuttgart: University of Hohenheim, 2000, vol. 6: 23-90.
- [20] Staniak M., Księżak J.: Zachwaszczenie mieszanek strączkowo-zbożowych uprawianych ekologicznie. J. Res. Appl. Agric. Engng, 2010, 55 (4): 121-125.
- [21] Tyburski J.: Żyzność gleby i gospodarka nawozowa w rolnictwie ekologicznym. Raporty PIB, IUNG-PIB Puławy, 2007, 6: 35-48.