

## **YIELD AND USE OF SWARD LEGUME-GRASS UTILIZED VARIABLY IN ORGANIC GROWING**

### *Summary*

*The aim of field experiments which were carried out in 2009-2012 on organic farm PIB IUNG Grabów (Poland, Masovian voivodeship, 51° 21'N, 21° 40'E) was to assess the impact of hay/pasture use on the yield and the share of plants in the sward of mixtures. In a field experiment established in Split-bloc system, four legume-grasses mixtures with 50% (total) share were compared to pure sowing of different legumes and 50% (total) share of grass species (factor I) in pasture and hay/pasture use (variable, factor II). It has been shown that the performance of the sward and share components change over years of use, and in the third year of alternating hay/pasture land use dry matter yield and the use of turf was better than in the pasture. Grazing cows favored the development of legume sward. The highest and steady yield and a balanced participation of components were characteristic for alfalfa sward grasses and white clover, and alfalfa with grasses.*

**Key words:** sward productivity, legume-grass mixtures, pasture utilization, hay, percentage of components, organic farm

## **PLON I WYKORZYSTANIE RUNI MOTYŁKOWATO-TRAWIASTEJ UŻYTKOWANEJ ZMIENNIE W WARUNKACH EKOLOGICZNEJ UPRAWY**

### *Streszczenie*

*Celem badań polowych realizowanych w latach 2009-2012 w RZD IUNG-PIB Grabów (Polska, woj. mazowieckie; 51°21'N; 21°40'E) na polu ekologicznym była ocena plonowania czterech mieszanek motylkowato-trawiastych o 50% (łącznym) udziale w stosunku do siewu czystego zastosowanych gatunków roślin motylkowatych i 50% (łącznym) udziale gatunków traw (czynnik I) w użytkowaniu pastwiskowym i zmiennym kośno-pastwiskowym (czynnik II). Doświadczenie polowe założono w układzie Split-bloc. Wykazano, że wydajność runi i udział komponentów zmieniają się w latach użytkowania, a w trzecim roku zmiennego kośno-pastwiskowego użytkowania plon suchej masy i wykorzystanie runi było lepsze niż na pastwisku. Wypas krów sprzyjał rozwojowi roślin motylkowatych runi. Najwyższe i stabilne w latach plonowanie oraz zrównoważony udział komponentów charakteryzował runi lucerny z trawami i koniczyny białej i lucerny z trawami.*

**Słowa kluczowe:** wydajność runi, mieszanki motylkowato-trawiaste, użytkowanie pastwisk, siano, udział komponentów, gospodarstwo ekologiczne

### **1. Wstęp**

Sposób paszowego wykorzystania runi kształtuje jej wydajność i skład gatunkowy, a w użytkowaniu pastwiskowym plon mieszanek motylkowato-trawiastych spada w porównaniu z uzyskanym w warunkach koszenia [2, 5]. Wykazano też obniżenie trwałości mieszanek spowodowane zamieraniem roślin motylkowatych [5] i przeredzeniem runi, w wyniku zanikania traw w jednostronnym pastwiskowym użytkowaniu [13], natomiast pod wpływem wypasu długotrwałego trwałość i udział roślin motylkowatych spadały szybciej niż w wypasie krótkotrwałym [4]. Zmiana sposobu użytkowania niektórych odrostów runi koniczyny białej z trawami z pastwiskowego na kośny zwiększyła plon suchej masy, wyjadanie i zwartości runi mieszanek [9].

W literaturze przedmiotu nie opisano dotychczas badań dotyczących porównania wydajności mieszanek użytkowanych pastwiskowo i zmiennie kośno-pastwiskowych uprawianych metodami ekologicznymi. Dlatego też przystąpiono do realizacji ścisłego doświadczenia polowego, którego celem jest ocena produktywności i wykorzystania runi motylkowato-trawiastej użytkowanej zmiennie w warunkach ekologicznych.

Zakłada się, że w użytkowaniu zmiennym kośno-pastwiskowym wydajność, pobranie i wykorzystanie runi motylkowato-trawiastej będzie lepsze niż w jednostronnym użytkowaniu pastwiskowym.

### **2. Materiał i metody**

Badania realizowano w latach 2009-2012 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym IUNG-PIB Grabów (woj. mazowieckie; 51°21'N; 21°40'E), na glebie płowej (pgm.g1), kompleks przydatności rolniczej – żytmi bardzo dobry (4). Doświadczenie dwuczynnikowe założono w układzie Split-bloc w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 60 m<sup>2</sup>. Badanymi czynnikami są: I czynnik – 4 mieszanki motylkowato-trawiaste o 50% łącznym udziale w stosunku do siewu czystego gatunków roślin motylkowatych i 50% łącznym udziale gatunków traw: 1 – *Trifolium repens* (25%)+*Trifolium pratense* (25%)+*Lolium perenne* (15%)+*Dactylis glomerata* (15%)+*Festuca pratensis* (10%)+*Festuca rubra* (10%); 2 – *Trifolium pratense* (50%)+ *Lolium perenne* (20%)+*Festuca pratensis* (20%)+ *Phleum pratense* (10%); 3 – *Medicago x varia* (50%)+ *Dactylis glomerata* (20%)+*Festuca pratensis* (20%)+ *Phleum pratense* (10%); 4 – *Trifolium repens* (25%)+ *Medicago x varia* (25%)+ *Lolium perenne* (15%)+*Dactylis glomerata* (15%)+*Festuca pratensis* (10%)+*Festuca rubra* (10%); II czynnik – sposób użytkowania mieszanek: P – pastwiskowe, K/P – zmiennie kośno-pastwiskowe użytkowanie.

Siew mieszanek wykonano w roku 2009 w kwietniu na powierzchni brutto 0,5 ha, bez rośliny ochronnej. Latem w roku siewu mieszanki koszone w celu likwidacji za-

chwaszczenia. Następnie w pierwszej dekadzie października przeprowadzono wypas 56 krów w części pastwiskowej doświadczenia i zebrano jeden pokos na obiektach użytkowanych zmiennie. Jesienią w roku siewu mieszanki nawazono P (mączka fosforytowa) w ilości 93 kg P·ha<sup>-1</sup> i K (siarczan potasu) w dawce 70 kg K·ha<sup>-1</sup>. W drugim roku użytkowania jesienią (2011 r.) na mieszanki zastosowano 18 t ha<sup>-1</sup> kompostowanego obornika.

W części pastwiskowej doświadczenia w okresie wegetacji w pierwszym i drugim roku użytkowania ruń mieszank czterokrotnie wypasano odpowiednio 70 i 78 krowami, w trzecim – zastosowano trzykrotny wypas 74 lub 78 krów w zależności od odrostu runi. W części doświadczenia użytkowanej zmiennie K/P we wszystkich latach użytkowania pierwszy i trzeci odrost runi koszone, a podsuszoną zielonkę zakiszano. Ruń mieszank w pozostałych odrostach (drugim i czwartym) spaszono krowami w ilości 70 szt. w pierwszym roku i 78 krów w następnym. W trzecim roku użytkowania, kiedy to w sezonie wegetacyjnym mieszanki zbierano trzykrotnie drugi odrost runi spaszono 78 krowami, a ruń pozostałych przeznaczono na sianokiszonkę. Przed zbiorami określano plon zielonej i suchej masy z poletek doświadczalnych, a z różnicy plonu paszy i masy pozostawionych niedojadów wyliczono ilość zielonki i suchej masy pobranej przez krowy. Na podstawie plonu suchej masy oferowanej zwierzętom oraz masy zebranych niedojadów po wypasie krów, wyliczono współczynnik wykorzystania runi w poszczególnych odrostach w zależności od składu gatunkowego mieszank i sposobu użytkowania. Wykonano też uproszczoną analizę botaniczno-wagową runi, z rozdziałem na rośliny motylkowate, trawy i chwasty w próbach po 0,5 kg zielonki z każdego poletka. Ze wszystkich poletek pobierano drugą próbę zielonki o masie 0,5 kg, która służyła do wyliczenia współczynnika wysychania i plonu suchej masy. Przeprowadzono analizę statystyczną plonu suchej masy i paszy pobranej przez krowy, a średnie porównano testem Tukey'a na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

Mieszanki zasiano w trzeciej dekadzie kwietnia 2009 roku, w trudnych warunkach pogodowych, bowiem w tym okresie niemal w ogóle nie było opadów, a kiełkujące nasiona korzystały z wilgoci zgromadzonej w glebie w po-

przednim okresie (tab. 1). W związku z tym wschody mieszank były bardzo nierównomierne, a w runi pojawiło się dużo chwastów, które konkurowały z roślinami uprawnymi o wodę, światło i składniki pokarmowe. W wyniku silnego rozwoju chwastów w roku siewu mieszanki dwukrotnie podkaszano, aby nie dopuścić do większego ich rozprzestrzenienia i wydania nasion. W następnych miesiącach warunki wilgotnościowe i termiczne sprzyjały rozwojowi i plonowaniu roślin.

W latach 2010 i 2011 opady były nierównomiernie rozłożone w sezonie wegetacyjnym, a silne opady burzowe w maju, sierpniu i wrześniu dwu- lub trzykrotnie przekraczały średnią z wielolecia za te miesiące. Wiosna w 2011 r. była sucha, a warunki wilgotnościowe poprawiły się dopiero w maju, po opadach burzowych przekraczających o 20 mm średnią z wielolecia za ten okres. W tym roku znacznie mniejsze od średniej z wielolecia opady zanotowano w sierpniu i wrześniu.

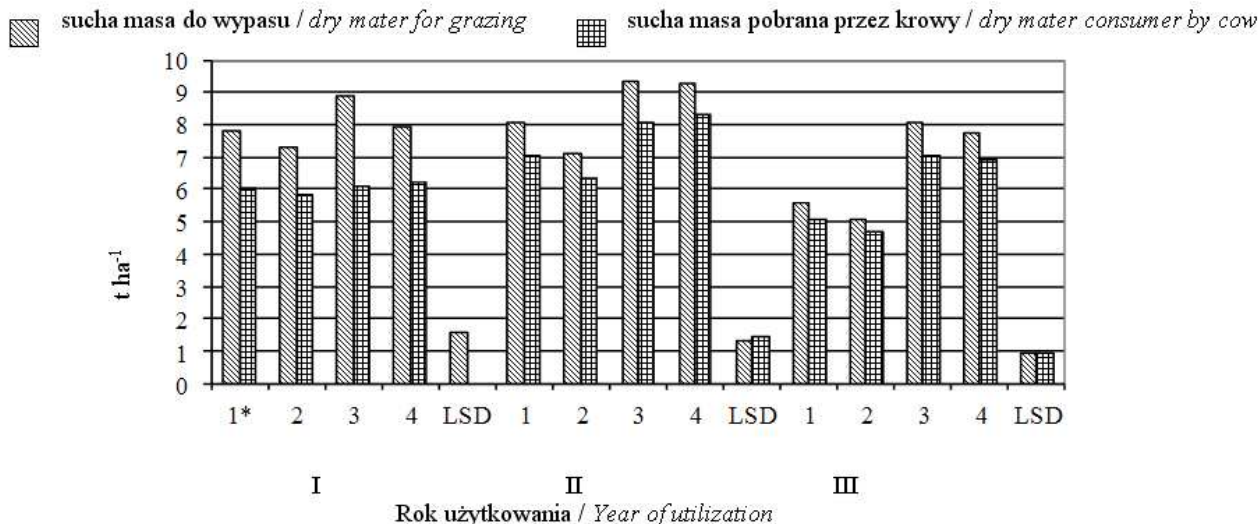
Zima 2011/2012 przebiegała łagodnie, nie było pokrywy śnieżnej, dlatego mróz -6,8°C utrzymujący się przez cały luty spowodował wymarzenie niemal wszystkich roślin koniczyny łąkowej i białej, przeredził też populację roślin lucerny, a nawet traw. W 2012 roku także wystąpił niedobór opadów, a temperatura była wyższa niż wskazuje na to średnia z wielolecia dla tej miejscowości, dlatego rośliny uprawne plonowały gorzej. W trzecim roku użytkowania z powodu suszy i słabych plonów przeprowadzono tylko trzy zbiory mieszank. W tym okresie doszło do znacznego zachwaszczenia runi, masowo pojawiła się gwiazdnica pospolita, wiechlina łąkowa i mniszek lekarski.

### 3. Wyniki i dyskusja

W pierwszym roku użytkowania istotnie wyższy plon suchej masy do wypasu dała mieszanka *Medicago x varia* (50%) + *Dactylis glomerata* (20%) + *Festuca pratense* (20%) + *Phleum pratense* (10%) (mieszanka 3) w porównaniu z pozostałymi mieszankami (rys. 1). W następnych latach ruń tej mieszanki (mieszanka 3) oraz *Trifolium repens* (25%) + *Medicago x varia* (25%) + *Lolium perenne* (15%) + *Dactylis glomerata* (15%) + *Festuca pratensis* (10%) + *Festuca rubra* (10%) (mieszanka 4) wytworzyła najwyższy plon paszy do zbioru.

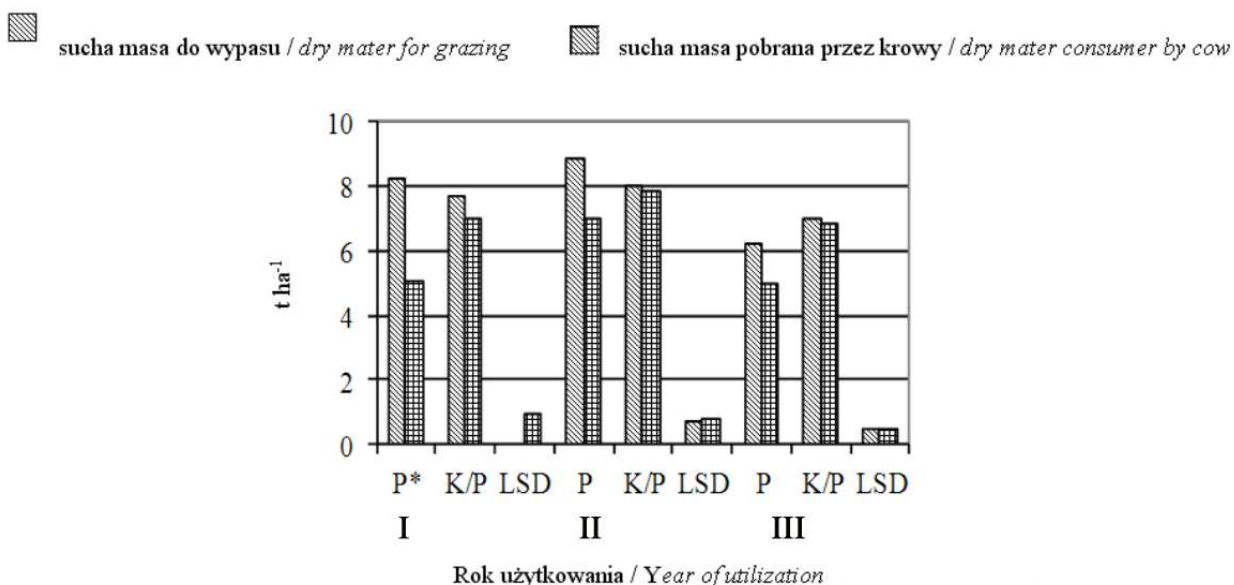
Tab. 1. Warunki meteorologiczne w latach 2009-2012 w RZD IUNG Grabów w okresie wegetacji mieszank  
Table 1. Meteorological data prevailing in period 2009-2012 at Experimental Station IUNG-PIB Grabów of mixture vegetation

Miesiąc Months	Lata Years				Średnia z lat 1871-2000 Mean in the years 1871-2000
	2009	2010	2011	2012	
Sumy miesięcznych opadów (mm) / Monthly precipitation sums (mm)					
III	76,8	25,5	17,6	20,9	30
IV	0,6	20,8	35,9	37,8	41
V	57,5	114,0	74,5	36,5	57
VI	117,9	50,7	52,4	54,3	71
VII	117,8	53,4	298,8	81,6	84
VIII	74,6	155,1	35,6	64,2	75
IX	32,3	135,7	3,6	21,8	50
Średnie miesięczne temperatury powietrza °C / Monthly mean temperature °C					
III	2,2	3,0	2,9	4,5	1,6
IV	10,7	9,0	10,3	9,6	7,8
V	13,0	13,9	13,9	15,3	13,4
VI	16,4	17,6	18,5	17,7	16,8
VII	19,7	21,5	18,4	20,9	18,4
VIII	18,1	19,9	18,8	18,8	17,3
IX	14,9	12,1	14,7	14,5	13,2



Mieszanki / Mixtures: 1\* – *Trifolium repens* (25%) + *Trifolium pratense* (25%) + *Lolium perenne* (15%) + *Dactylis glomerata* (15%) + *Festuca pratensis* (10%) + *Festuca rubra* (10%); 2 – *Trifolium pratense* (50%) + *Lolium perenne* (20%) + *Festuca pratensis* (20%) + *Phleum pratense* (10%); 3 – *Medicago x varia* (50%) + *Dactylis glomerata* (20%) + *Festuca pratensis* (20%) + *Phleum pratense* (10%); 4 – *Trifolium repens* (25%) + *Medicago x varia* (25%) + *Lolium perenne* (15%) + *Dactylis glomerata* (15%) + *Festuca pratensis* (10%) + *Festuca rubra* (10%)

Rys. 1. Plon suchej masy i paszy pobranej w zależności od składu gatunkowego mieszanek (t·ha<sup>-1</sup>)  
 Fig. 1. Dry matter yield for grazing and fodder consumed by cow depending on botanical composition (t·ha<sup>-1</sup>)



Rys. 2. Roczny plon suchej masy i paszy pobranej przez krowy w zależności od sposobu użytkowania mieszanek (t·ha<sup>-1</sup>)  
 Fig. 2. Annual field of dry mater for grazing and herbage weight consumed by cow depending on usage of the sward mixtures (t·ha<sup>-1</sup>)

Zróznicowanie poziomu plonowania w zależności od składu gatunkowego mieszanek znane jest z innych prac [1, 2]. W trzech latach użytkowania najmniej wydajną była mieszanka *Trifolium pratense* (50%) + *Lolium perenne* (20%) + *Festuca pratensis* (20%) + *Phleum pratense* (10%) (mieszanka 2) (rys. 1). Mniejszą produktywność runi koniczyny czerwonej z trawami w porównaniu z lucerną z trawami potwierdzają wyniki innych badań [6].

W pierwszym roku użytkowania krowy zjadały około 6 t·ha<sup>-1</sup> suchej masy niezależnie od występujących w mieszankach gatunków roślin motylkowatych i traw (rys. 1). W następnych latach użytkowania większym plonem paszy i pobraniem przez krowy charakteryzowały się mieszanki, w których występowała lucerna, a więc mieszanka 3 (lucer-

na z trawami) oraz mieszanka koniczyny białej i lucerny z trawami (mieszanka 4) niż koniczyny łąkowej z trawami (mieszanka 2). Dobre wyjadanie runi lucerniano-trawiastej i koniczyny białej z trawami znane jest z wcześniejszych publikacji [2, 9].

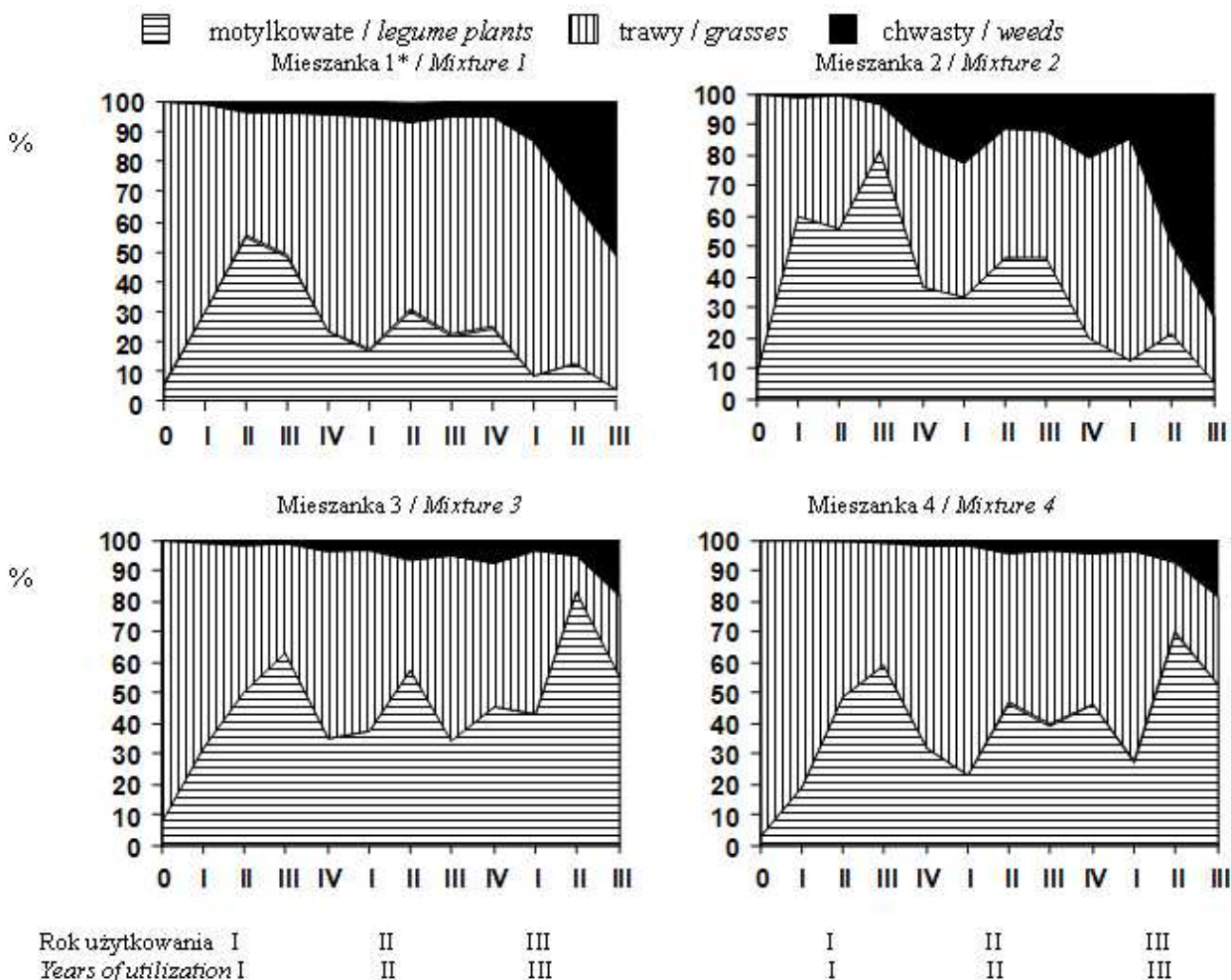
Początkowo wydajność mieszanek użytkowanych pastwiskowo i zmiennie była podobna i wynosiła około 8 t·ha<sup>-1</sup> (rys. 2). W drugim roku użytkowania runi pastwiskowa plonowała istotnie lepiej niż użytkowana zmiennie. Odmienne wyniki otrzymali wcześniej Kitczak i in. [11], gdyż w ich przypadku runi łąki użytkowanej zmiennie dała o 16% lepszy plon niż pastwisko. Inne badania wykazały, że w zmiennym użytkowaniu plonowanie runi zależy od sposobu wykorzystania odrostu wiosennego [1], a koszenie te-

go odrostu daje lepsze efekty produkcyjne niż wypas zwierząt. Harasim i Małyśiak [10] potwierdziły znaczny i niezależny od składu gatunkowego mieszanek spadek plonowania w warunkach spasanania runi. W badaniach własnych w kolejnym roku zmienne użytkowanie okazało się korzystniejsze ze względu na plonowanie mieszanek niż spasanie runi bydłem. Również Harasim [9] uzyskała 14% wyższą wydajności runi w zmiennym kośno-pastwiskowym użytkowaniu w porównaniu do otrzymanej na pastwisku.

W pierwszym roku zmiennego użytkowania plon suchej masy wykorzystanej przez krowy wynosił  $7,01 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  i był istotnie większy od stwierdzonego w warunkach wypasu krów ( $5,06 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) (rys. 2). Następnie w dwóch kolejnych latach wyższa masa paszy pobranej charakteryzowała run w zmiennym kośno-pastwiskowym użytkowaniu niż w warunkach wypasu krów. Prawdopodobnie spowodowane to było wykorzystaniem kośnym na sianokiszonkę pierwszego i trzeciego odrostu runi na obiektach ze zmiennym kośno-pastwiskowym użytkowaniem, które wyróżniał wysoki plon suchej masy. Podczas wypasu w tych odrostach krowy niszcą znaczną część runi, udeptują ją, wgniatają niektóre rośliny w glebę, dlatego w tych właśnie odrostach wykorzystanie runi przez pasące się zwierzęta jest z reguły

mniejsze niż w pozostałych [16]. Inną przyczyną gorszego wykorzystania runi mieszanek w pierwszym odroście jest wyższa zawartość włókna w suchej masie niż w pozostałych odrostach [7]. Istotna różnica między plonem paszy pobranej przez krowy w zmiennym i pastwiskowym użytkowaniu utrzymała się nadal w następnych latach użytkowania.

W roku siewu w ocenianych mieszankach dominowały trawy, których udział wynosił od ok. 91 do 97% w runi (rys. 3). Podobne rezultaty mówiące o wysokim blisko 80% udziale traw w runi w roku siewu mieszanek koniczyny białej, łąkowej i białoróżowej z trawami uzyskano w innym opracowaniu [1]. W pierwszym roku w wyniku bardzo dynamicznych zmian udział roślin motylkowatych wzrastał w kolejnych odrostach runi do 55% koniczyny białej i koniczyny łąkowej uprawianej z życią trwałą, kupkówką pospolitą, kostrzewą łąkową i kostrzewą czerwoną (mieszanka 1; drugi pokos) i do 81% koniczyny łąkowej w mieszance z życią trwałą, kostrzewą łąkową i tymotką łąkową (mieszanka 2; trzeci pokos). Zrównoważony udział motylkowatych i traw charakteryzował run mieszanek w drugim odroście, natomiast w trzecim – ponownie dominowały rośliny motylkowate, a w czwartym - trawy (rys. 3).



0\*\* - rok siewu / year of sowing, I – IV pokosi / cuts  
 Mieszanki 1\*, 2, 3, 4 patrz rys. 1 / Mixtures 1\*, 2, 3, 4 see fig. 1

Rys. 3. Udział komponentów w runi mieszanek w latach użytkowania (%)  
 Fig. 3. Components plants share in mixtures in years of utilization (%)

W drugim roku użytkowania doszło do znacznego obniżenia udziału roślin motylkowatych w runi, a największy spadek dotyczył mieszanki koniczyny białej i koniczyny łąkowej z trawami (mieszanka 1) oraz koniczyny łąkowej z trawami (mieszanka 2, rys. 3). W mieszance 2 miejsce po koniczynie łąkowej zajęły chwasty, które stanowiły od 11,5% do 22,9% masy plonu. Ustępowanie koniczyny łąkowej z mieszanek może wynikać z ograniczonej do 2 lat trwałości tego gatunku w użytkowaniu kośnym. W realizowanych badaniach zarówno pastwiskowe jak i zmienne wykorzystanie runi mogło przyspieszyć zamieranie koniczyny łąkowej. Szybkie ustępowanie i mały udział tego gatunku w runi mieszanek obserwowano również w innym doświadczeniu ze zmiennym wykorzystaniem kilku mieszanek [6]. Ustępowanie koniczyn z runi w drugim roku zmiennego kośno-pastwiskowego i pastwiskowo-kośnego użytkowania opisuje też Bojarszczuk i in. [1]. W badaniach własnych w trzecim roku użytkowania nie przykryte pokrywą śnieżną rośliny koniczyn białej i łąkowej (mieszanki 1 i 2) niemal całkowicie wypadły z runi, a ich miejsce w łanie zajęły chwasty (rys. 3). Najbardziej odporna na zimowe „wysmalenie” i suszę utrzymującą się niemal w całym sezonie wegetacyjnym w trzecim roku okazała się lucerna (rys. 3). Kolejną przyczyną ustępowania koniczyn z runi mieszanek mogło być też selektywne i nadmierne ich wyjadanie przez krowy, co spowodowało obniżenie wydajności mieszanek z tymi gatunkami w trzecim roku użytkowania. Podobne ograniczenie trwałości i produktywności runi koniczynowo-trawiastej spasanej bydłem uzyskała wcześniej Warda [14].

Bezpośrednio po siewie runi mieszanek składała się od 91 do 96% z traw (rys. 4), ale już w pierwszym roku użytkowania rośliny motylkowe przeważały w runi zarówno w warunkach użytkowania pastwiskowego, jak i zmiennego. Latem tego samego roku motylkowe stanowiły już około 60% suchej masy runi. W drugim roku udział tej grupy roślin w mieszankach znacznie się obniżył, a więcej ich było w runi spasanej krowami niż użytkowanej zmiennie (rys. 4). Wyniki te są zbliżone z wcześniejszymi doniesie-

niami z literatury mówiącymi o dłuższym utrzymywaniu się roślin motylkowatych w runi spasanej niż w runi użytkowanej zmiennie [9, 11, 12, 15]. Zaobserwowano też szybsze zachwaszczanie się runi spasanej niż w zmiennym kośno-pastwiskowym użytkowaniu. Być może niektóre nasiona chwastów występujących w runi pastwiska dostały się do gleby wraz z odchodami zwierząt. W trzecim roku użytkowania na pastwisku i w runi użytkowanej zmiennie dominowały rośliny motylkowe, których udział oszacowano na około 40%, natomiast trawy stanowiły do 20% runi pastwiska i około 40% runi w zmiennym użytkowaniu. Szczególnie wysokie zachwaszczenie obserwowano w tym roku w warunkach wypasu krów. Okresowo udział chwastów w runi przekraczał 50% (rys. 4).

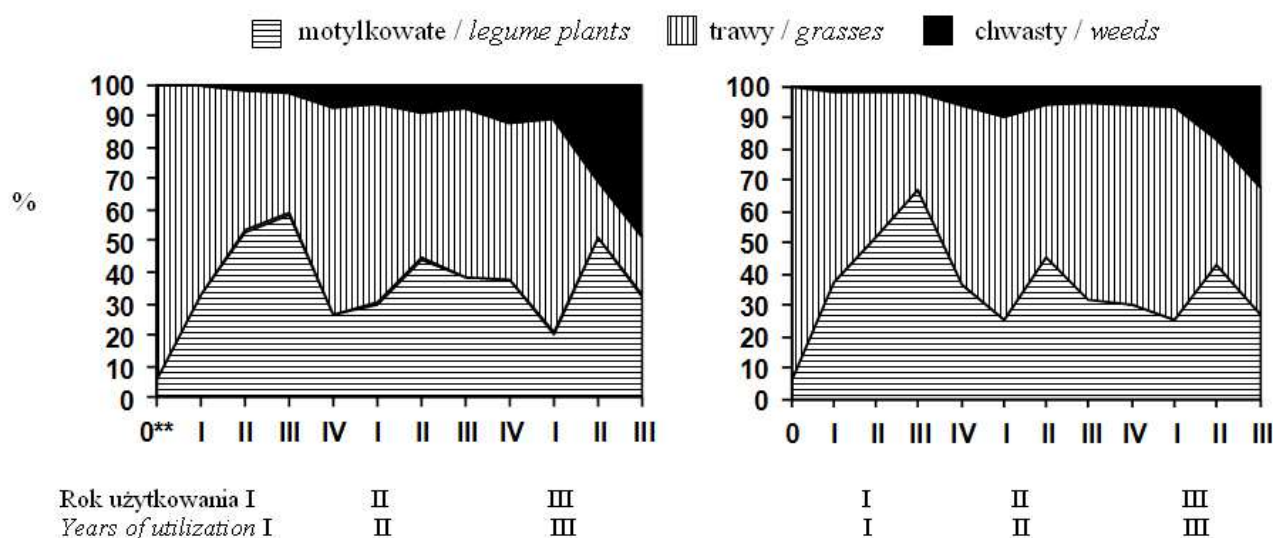
W pierwszym roku użytkowania krowy najchętniej wykorzystywały runi mieszanek lucerny z trawami (mieszanka 3) (tab. 2).

Tab. 2. Współczynnik wykorzystania runi pastwiska w I roku użytkowania (%)

Table 2. Pasture sward utilization of coefficient in the first year of use in particular regrowth sward mixtures (%)

Wyszczególnienie Specification	Odrosty runi mieszanek / Cuts				
	I	II	III	IV	średnio / average
Mieszanki / Mixtures					
1*	82,8	75,3	61,7	85,9	76,4
2	94,3	72,4	63,3	94,6	81,2
3	50,1	32,9	52,5	56,0	44,2
4	76,6	79,6	62,7	91,3	77,4
Sposób użytkowania / Usage					
- zmienny K/P / hay/pasture K/P	100,0	78,9	100,0	90,9	92,4
- pastwiskowy P / pasture P	62,4	68,1	21,6	88,1	60,5

1\* - patrz rys. 1 / see fig. 1



0\*\* - rok siewu / year of sowing, I – IV pokosy / cuts

Rys. 4. Udział komponentów w runi mieszanek (%) w pastwiskowym i zmiennym kośno-pastwiskowym użytkowaniu w latach użytkowania

Fig. 4. Plant components share in mixtures in years of utilization (%) in pasture and hay/pasture use

Z innych opracowań własnych wynika, że sucha masa mieszanek lucerny zawiera więcej włókna surowego niż mieszanek z koniczyną łąkową [8], a zawartość kwaśnej frakcji włókna detergentowego w suchej masie tej rośliny oraz trudno rozkładających się frakcji lignin jest wysoka [3]. Dlatego lucerna szybciej drewnieje, w związku z czym jest dla zwierząt mniej atrakcyjna niż koniczyna. Prawdopodobnie z tego powodu współczynnik wykorzystania runi lucerniano-trawiastej był niski, a krowy gorzej wykorzystywały runi mieszanek latem niż wiosną i jesienią.

W drugim roku użytkowania stwierdzono większy od 80% współczynnik wykorzystania pastwiska, więc wyjadanie runi mieszanek według Wasilewskiego było dobre [16] (tab. 3). Gorsze wykorzystanie pastwiska w pierwszym odroście mogło wynikać z wysokiego plonu paszy przeznaczonej do wypasu, bowiem plon suchej masy zebrany w tym odroście runi stanowił 75% plonu rocznego. Spasanie runi zbyt wyrośniętej prowadzi do nadmiernego jej niszczenia podczas przemieszczania się i odpoczywania zwierząt na kwaterze, ponadto odchody pozostawione na pastwisku emitują nieprzyjemne zapachy, co także zniechęca zwierzęta do wyjadania runi i przyczynia się do pozostawiania dużej masy niedojadów w ich pobliżu [16].

Tab. 3. Współczynnik wykorzystania runi pastwiska w II roku użytkowania (%)

Table 3. Coefficient of pasture sward utilization in the second year of use in particular regrowth sward mixtures (%)

Wyszczególnienie Specification	Odrosty runi mieszanek / Cuts				
	I	II	III	IV	średnio / average
Mieszanki / Mixtures					
1	85,6	94,2	94,6	86,9	90,3
2	87,4	93,1	92,5	78,3	87,8
3	83,1	87,9	92,5	89,8	88,3
4	87,9	90,9	95,6	92,8	91,9
Sposób użytkowania / Usage					
- zmienny K/P / hay/pasture K/P	100,0	93,3	100,0	86,9	95,0
- pastwiskowy P / pasture P	71,9	89,8	87,7	86,9	84,1

Tab. 4. Współczynnik wykorzystania runi pastwiska w III roku użytkowania (%)

Table 4. Coefficient of pasture sward utilization in the third year of use in particular regrowth sward mixtures (%)

Wyszczególnienie Specification	Odrosty runi mieszanek / Cuts				
	I	II	III	średnio / average	
Mieszanki / Mixtures					
1	87,5	93,9	94,4	91,9	
2	91,3	93,3	94,9	93,2	
3	81,9	90,0	97,7	89,9	
4	85,4	90,5	96,7	90,8	
Sposób użytkowania / Usage					
- zmienny K/P / hay/pasture K/P	100,0	92,9	100,0	97,6	
- pastwiskowy P / pasture P	73,0	90,9	91,9	85,3	

W następnym roku wykorzystanie runi porównywanych mieszanek było również bardzo dobre (tab. 4). Tylko na pastwisku w pierwszym wypasie krowy wyjadły runi

w 70%, a więc w tym przypadku pastwisko było dobrze wykorzystane. Najwyższy współczynnik wyjadania (90-97%) charakteryzował runi niskoplonującą i mocno przerezonaną w drugim i trzecim odroście, niezależnie od składu gatunkowego mieszanki oraz i sposobu jej użytkowania.

#### 4. Podsumowanie

1. Produktivność runi zmieniała się w okresie użytkowania mieszanek, a w pierwszym roku cechował ją wyrównany poziom plonowania w użytkowaniu pastwiskowym i kośno-pastwiskowym. 10% zwiększenie plonu suchej masy uzyskano w warunkach spasanego krow, a w trzecim roku zmiennego kośno-pastwiskowego użytkowania wydajność runi była istotnie lepsza o 12% niż na pastwisku.

2. Spasanie mieszanek sprzyjało utrzymaniu roślin motylkowatych w runi, a runi mieszanek była lepiej wykorzystana w warunkach zmiennego kośno-pastwiskowego użytkowania.

3. W runi mieszanek zachodziły bardzo intensywne zmiany w udziale komponentów, a na pastwisku przeważały rośliny motylkowate. Najdynamiczniej zmieniała się runi mieszanek *Trifolium repens* (25%)+*Trifolium pratense* (25%)+*Lolium perenne* (15%)+*Dactylis glomerata* (15%)+*Festuca pratensis* (10%)+*Festuca rubra* (10%) (mixture 1) i *Trifolium pratense* (50%)+ *Lolium perenne* (20%)+*Festuca pratensis* (20%)+ *Phleum pratense* (10%) (mixture 2), co może świadczyć o znacznym wpływie agrotechniki, warunków pogodowych i siedliskowych na proporcje komponentów, produktywność i trwałość runi.

4. Mieszanki *Medicago x varia* (50%) + *Dactylis glomerata* (20%) + *Festuca pratensis* (20%) + *Phleum pratense* (10%) (mixture 3) i *Trifolium repens* (25%) + *Medicago x varia* (25%) + *Lolium perenne* (15%) + *Dactylis glomerata* (15%) + *Festuca pratensis* (10%) + *Festuca rubra* (10%) (mixture 4) charakteryzowała stabilna w latach wydajność oraz zrównoważony udział komponentów w runi, dlatego poleca się je do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.

W oparciu o przytoczone wyniki badań można sformułować następujące zalecenie dla praktyki rolniczej:

W gospodarstwie ekologicznym produkującym mleko bardziej produktywną i lepiej wyjadaną runi zapewniały mieszanki lucerny z trawami (*Mv* (50%) + *Dg* (20%) + *Fp* (20%) + *Php* (10%) (mieszanka 3) oraz koniczyny białej i lucerny z trawami (*Tr* (25%) + *Mv* (25%) + *Lp* (15%) + *Dg* (15%) + *Fp* (10%) + *Fr* (10%) (mieszanka 4) użytkowane pastwiskowo niż mieszanki koniczyny łąkowej z trawami (*Tp* (50%) + *Lp* (20%) + *Fp* (20%) + *Php* (10%) (mieszanka 2) i koniczyny białej i łąkowej z trawami (*Tr* (25%) + *Tp* (25%) + *Lp* + (15%) + *Dg* (15%) + *Fp* (10%) + *Fr* (10%) (mieszanka 1).

#### 5. Bibliografia

- [1] Bojarszczuk J., Staniak M., Harasim J.: Produktivność mieszanek pastwiskowych z udziałem roślin motylkowatych w ekologicznym systemie gospodarowania. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011, 56(3), 27-35.
- [2] Gawel E.: Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. Cz. I. Plonowanie i skład botaniczny. Pam. Puł., 2000, 121, 67-82.
- [3] Gawel E.: Produktivność i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z trawami w warunkach użytkowania pastwiskowego. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 2001, 479, 57-64.

- [4] Gawel E.: Wpływ wypasu krótko- i długotrwałego na plonowanie i wykorzystanie pastwiska z mieszanek lucerny odmiany Maxi Graze z kupkówką pospolitą i esparceta. *Fragmenta Agronomica*, 2006, 3(91), 209-221.
- [5] Gawel E., Madej A.: Plon i ekonomiczna ocena pozyskiwania pasz z runi mieszanek roślin motylkowatych z trawami w zależności od sposobu, częstotliwości użytkowania i składu gatunkowego. *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 2008, 7(3), 53-63.
- [6] Gawel E.: Plonowanie mieszanek koniczyny czerwonej i lucerny mieszańcowej z trawami w gospodarstwie ekologicznym. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2009, 54(3), 79-85.
- [7] Gawel E. Struktura i wielkość plonu, zasobność w składniki pokarmowe oraz wartość pokarmowa mieszanki motylkowato-trawiastej w warunkach różnej częstotliwości wypasania. *Fragm Agron.*, 2009, 26(2), 43-54.
- [8] Gawel E.: Porównanie jakości paszy z mieszanek motylkowato-trawiastych w gospodarstwie ekologicznym. W: *Rolnictwo XXI wieku – nowe aspekty gospodarowania*. Praca zbior. Red. K. Węglarzy, 2010, 166-173.
- [9] Harasim J.: Wpływ zmiany sposobu użytkowania runi na plonowanie mieszanek pastwiskowych na gruntach ornych. *Pam. Puł.*, 2004, 137, 47-58.
- [10] Harasim J., Małysiak B.: Plonowanie i wartość pokarmowa uproszczonych mieszanek koniczyny białej z trawami na gruntach ornych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1998, 462, 181-189.
- [11] Kitczak T.: Występowanie i skład chemiczny roślin motylkowatych w runi pastwiska, łąki kośnej i zmiennie użytkowanej. Konferencja naukowa „Nowoczesne metody produkcji pasz na użytkach zielonych i ocena ich wartości pokarmowej”, s.144-150, IMUZ, Falenty, 1999.
- [12] Kitczak T., Czyż H., Gos A.: Skład florystyczny, plon, i skład chemiczny runi pastwiska i łąki przemiennie użytkowanej. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 2000, 368, 73, 137-143.
- [13] Nazaruk M.: Kośno-pastwiskowe użytkowanie łąk i pastwisk. *Wiad. Melior.*, 1975, 10, 269-271.
- [14] Warda M.: Produkcyjność i trwałość runi koniczynowo-trawiastej w warunkach wypasu bydłem. *Zesz. Probl., Post. Nauk Rol.*, 1996, 442, s. 441-451.
- [15] Warda M.: Wykorzystanie motylkowatych na użytkach zielonych. *Biuletyn Naukowy*, 1998, 1, 427-438.
- [16] Wasilewski Z.: Wpływ różnych sposobów wypasu na wielkość i jakość plonu. *Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków zielonych*, 1994, XVIII, z. 1, 9-22.