

ELIZA GAWEL

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

### PLONOWANIE I WARTOŚĆ POKARMOWA MIESZANEK LUCERNY Z KUPKÓWKĄ POSPOLITĄ I ESPARCETĄ W WARUNKACH RÓŻNYCH SYSTEMÓW WYPASANIA\*

Yielding and nutritive value of mixtures of lucerne with orchard grass and sainfoin under different grazing systems

**ABSTRACT:** W literaturze krajowej brak jest wyników badań nad porównaniem systemów wypasania mieszanek z lucerną. Doświadczenie pastwiskowe założono w latach 2001–2004 w RZD IUNG Grabów. Celem badań było określenie wpływu krótko- i długotrwałego wypasu mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą i esparcetą na plonowanie, wykorzystanie pastwiska, skład chemiczny, wartość pokarmową i trwałość roślin lucerny w warunkach wypasania krów. Pierwszym badanym czynnikiem był system wypasania: krótkotrwały (1–2 dni wypasania i 30 dni odrastania) i długotrwały (7–8 dni wypasania i 23–24 dni odrastania). Drugim czynnikiem były mieszanki – lucerny (50%) (indywidualnie każda odmiana: Kometa, Luzelle, Legend) z kupkówką pospolitą (50%) oraz lucerny (40%); (indywidualnie każda odmiana: Kometa, Luzelle, Legend) z kupkówką pospolitą (50%) i esparcetą (10%).

Wypas odrostu wiosennego rozpoczynano po osiągnięciu przez łąn mieszanek wysokości 35 cm. Następane wypasy realizowano zgodnie ze schematem doświadczenia. Plon oszacowano na podstawie próbek materiału roślinnego z 11 m<sup>2</sup> z poletka. Niedojady koszone, ważono i usuwano z pastwiska po każdym wypasie.

Wypas krótkotrwały (1–2 dni wyjadania i 30 dni odrastania) okazał się korzystniejszy dla plonu zielonej i suchej masy mieszanek oraz trwałości lucerny niż wypas długotrwały (7–8 dni wyjadania i 23–24 dni odrastania). Najwyższym poziomem plonów zielonej i suchej masy wyróżniały się mieszanki z odmianami lucerny Luzelle i Legend. Współczynnik wykorzystania pastwiska w systemie wypasu krótko- i długotrwałego był zbliżony.

W warunkach wypasu długotrwałego paszę wyróżniała większa zawartość składników pokarmowych niż przy wypasie krótkotrwałym. Wartość energetyczna mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą wyrażona w JPM była zbliżona. Mieszanki w drugim roku użytkowania cechowała większa wartość białkowa niż w pierwszym.

słowa kluczowe: key words:

wypas krótko- i długotrwały – short time grazing and long term grazing, plon zielonej i suchej masy – yield of green mass and yield dry matter; wykorzystanie paszy – feed utilization, skład chemiczny – chemical composition, wartość pokarmowa – nutritive value; trwałość roślin lucerny – persistence of lucerne

\* Praca wykonana w ramach projektu badawczego KBN Nr 6 P06R 044 21

## WSTĘP

W warunkach trwałych użytków zielonych w naszym kraju stosowane są dwa systemy wypasu – ciągły i rotacyjny, obejmujący m.in. wypas kwaterowy i dawkowany (21, 22). Poglądy prezentowane w literaturze z zakresu wpływu różnych sposobów wypasania na plonowanie, skład chemiczny i trwałość roślin lucerny są zróżnicowane. Popp i in. (15) w wypasie ciągłym i rotacyjnym mieszanki lucerny z trawami wykazali zbliżone dzienne pobranie paszy i jednakowy skład chemiczny niezależnie od obsady zwierząt. Z innych badań wynika, że plon mieszanek wypasanych w systemie rotacyjnym był mniejszy niż w systemie wypasu ciągłego (5). Najczęściej wypas ciągły stosowany jest w hodowli odmian lucerny przydatnych na pastwiska (3, 4, 7, 11). Wypas mieszanek stawką bydła wyliczoną na podstawie plonu zielonej masy przeznaczonej do wypasania korzystniej wpływa na plonowanie i jakość paszy niż stała obsada zwierząt (14). S p i t a l e r i i in. (19) wykazali, że najkorzystniejszy dla plonowania i porostu lucerny jest 7-dniowy wypas rotacyjny, po którym następuje 28-dniowy okres odrastania. Zdaniem wielu autorów wypas długotrwały małą stawką zwierząt wpływa negatywnie na plon i trwałość lucerny w porównaniu z krótkotrwałym (2, 9, 18, 20). R o h w e d e r i A l b r e c h t (17) stwierdzili, że okres odrastania między wypasami roślin lucerny o wysokości 20–45 cm powinien trwać 5–6 tygodni.

Wypas długotrwały lub ciągły (3–4-miesięczny) niektórych roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami z krótkimi okresami odrastania prowadzi do zachwiania równowagi pomiędzy białkiem i energią powodując zaburzenia trawienne u zwierząt, co niekiedy kończy się ich upadkiem (1, 6, 15). Dodanie esparcety zawierającej taniiny (12) lub wysiew lucerny w mieszankach z trawami przeznaczonych na użytkowanie pastwiskowe zapobiega schorzeniom układu trawienego (4, 6, 16).

Na podstawie dotychczasowych badań własnych nad mieszankami lucerny z trawami wypasnymi intensywnie przez 1,0–1,5 dnia dużą stawką krów oraz doniesień z wcześniej przytoczonej literatury można przypuszczać, że zastosowanie długotrwałego wypasu krów spowoduje obniżenie plonowania mieszanek, trwałości roślin lucerny i jakości paszy (6–8). Natomiast wzbogacenie składu gatunkowego mieszanki esparcetą siewną może ograniczyć występowanie wzdęć u bydła (12).

Celem pracy jest oszacowanie plonowania, wykorzystania pastwiska przez zwierzęta, składu chemicznego mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą i esparcetą w warunkach wypasu krótko- i długotrwałego. Oceniona będzie też reakcja odmian lucerny na stres wypasania w warunkach porównywanych systemów.

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe dwuczynnikowe realizowano w latach 2001–2004 w RZD IUNG Grabów (woj. mazowieckie), na czarnej ziemi właściwej (pgm.gl) zaliczanej do kompleksu pszennego wadliwego o pH w KCl 6,3. Badania prowadzono w czte-

rech powtórzeniach.

Porównywano mieszanki lucerny z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą w warunkach dwóch systemów wypasania według schematu (w nawiasach podano procentowy udział nasion przy wysiewie):

czynnik I – systemy wypasania:

- wypas krótkotrwały (1–2 dni wypasania i 30 dni odrastania),
- wypas długotrwały (7–8 dni wypasania i 23–24 dni odrastania)

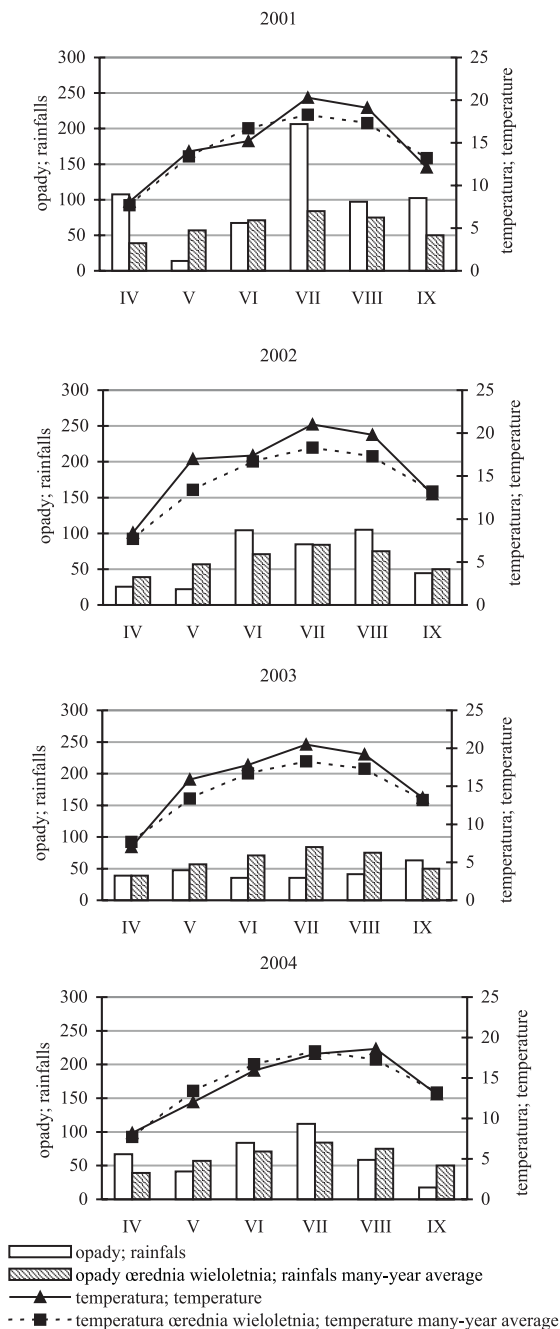
czynnik II – mieszanki:

- lucerna – odmiana krajowa Kometa (50%) + kupkówka pospolita (50%),
- lucerna – odmiana krajowa Kometa (40%) + kupkówka pospolita (50%) + esparceta (10%),
- lucerna – odmiana francuska, pastwiskowa Luzelle (50%) + kupkówka pospolita (50%),
- lucerna – odmiana francuska, pastwiskowa Luzelle (40%) + kupkówka pospolita (50%) + esparceta (10%),
- lucerna – odmiana amerykańska, wielolistkowa Legend (50%) + kupkówka pospolita (50%),
- lucerna – odmiana amerykańska, wielolistkowa Legend (40%) + kupkówka pospolita (50%) + esparceta (10%).

Norma wysiewu komponentów mieszanek w siewie czystym na 1 ha wynosiła: 20 kg lucerny, 20 kg kupkówki pospolitej i 100 kg esparcety (nasiona w strąkach). Materiał siewny zaprawiono preparatem Funaben T w ilości 40 g na 10 kg nasion. Mieszanki wysiano w terminie letnim w rzędy co 12,0 cm. Najpierw wysiano nasiona esparcety w obiektach z tym gatunkiem na głębokość 3–4 cm, a następnie odrębnym przejściem siewnika nasiona lucerny i kupkówki pospolitej na głębokość 1–2 cm.

Nawożenie mineralne w przeliczeniu na 1 ha wynosiło: przedsięwzięcie 30 kg N oraz 55 kg P, 82 kg K i 7 kg Mg. W latach pełnego użytkowania wiosną wysiano 30 kg N, 80 kg P i 40 kg K. Po zbiorze pierwszego pokosu zastosowano kolejną dawkę 40 kg K. Po każdym wypasie pastwisko nawożono azotem w dawce 30 kg N·ha<sup>-1</sup>.

W pierwszym roku użytkowania przeprowadzono cztery wypasy, w następnych latach – pięć. Wiosną pastwiskowe użytkowanie rozpoczynano po osiągnięciu przez łan mieszanek wysokości 35 cm. Następne wypasy realizowano zgodnie ze schematem doświadczenia. Po wypasach niedojady koszone, określano ich masę i usuwano z pastwiska. Wypas rozpoczynał się o godzinie 7<sup>00</sup> i trwał przeważnie do 15<sup>00</sup>, niekiedy ze względu na mniejsze plony zielonki krowy pały się krócej, np. do godziny 12<sup>00</sup>. W pierwszym roku użytkowania (2002 r.) wypas krótkotrwały odbywał się w czasie 1,75 dnia w rotacji (7 dni w sezonie pastwiskowym), a długotrwały trwał 6 dni, czyli łącznie w sezonie 24 dni. W drugim roku (2003 r.) nastąpiło niewielkie wydłużenie okresu wypasania do 1,8 dnia w rotacji (9 dni w sezonie) w warunkach wypasu krótkotrwałego oraz do 6,4 dnia (32 dni w sezonie) na obiektach wypasu długotrwałego. W następnym roku wypas krótkotrwałego odbywał się w okresie 1,6 dnia w rotacji (8 dni w sezonie) i odpowiednio 6,2 dnia (31 dni w sezonie) w systemie długotrwałym.



Rys. 1. Warunki meteorologiczne w RZD Grabów  
Weather conditions in Exp. St. Grabów

Rys. 1. Warunki meteorologiczne w RZD Grabów  
Weather conditions in Exp. Station Grabów

Obciążenie pastwiska masą ciała krów w poszczególnych latach użytkowania było zbliżone i wynosiło w systemie krótkotrwałym  $66 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (w trzecim roku wypasania  $67 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), co odpowiadało  $132 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$  ( $134 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$  w trzecim roku użytkowania). Natomiast w warunkach wypasu długotrwałego  $30 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , tzn.  $60 \text{ DJP}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Próbki zielonki po  $0,5 \text{ kg}$  z każdego poletka pobierane bezpośrednio przed wypasami posłużyły do określenia plonu świeżej i suchej masy. Dane te opracowano statystycznie w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych. Istotność różnic oceniono testem Tukeya na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Wielkość poletek do określania plonów wynosiła  $11,25 \text{ m}^2$ .

Trwałość roślin lucerny obliczono mnożąc obsadę roślin z ostatniego liczenia przez  $100\%$  i dzieląc wynik przez początkową liczbę roślin.

W materiale roślinnym mieszanek oznaczono zawartość białka ogólnego, włókna surowego, tłuszczu surowego, popiołu surowego, fosforu, potasu, wapnia i magnezu, oraz strawność suchej masy *in vitro* metodą enzymatyczną. Na podstawie składu chemicznego mieszanek wyliczono koncentrację energii (JPM) oraz ilość białka właściwego trawionego w jelicie cienkim (BTJ) według systemu INRA 1988 (23) korzystając z programu komputerowego WINWAR wersja 1.6 (10).

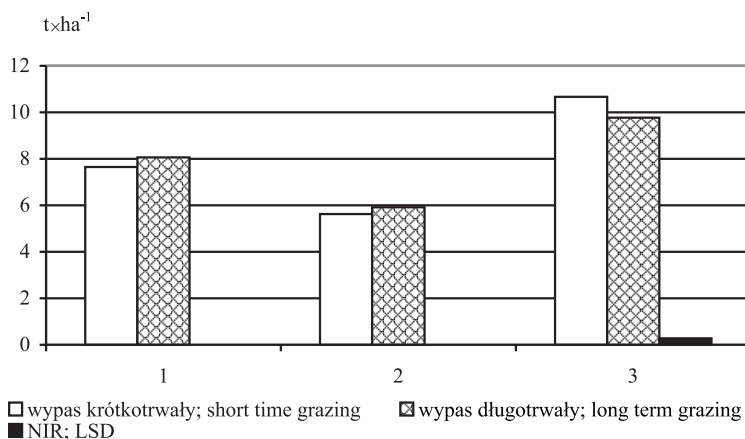
Rozkład i wielkość opadów oraz temperatura powietrza w okresie wegetacji mieszanek były zróżnicowane w latach badań. Pod względem wilgotnościowym rok siewu był korzystny dla równomiernych wschodów i wzrostu roślin, chociaż wystąpiły okresowe spadki temperatury poniżej średniej z wielolecia (wrzesień); (rys. 1). W pierwszym roku wypasania (2002 r.) wegetacja roślin rozpoczęła się w pierwszych dniach marca. Susza wiosenna (kwiecień, maj) i upalna pogoda w miesiącach letnich zahamowały wzrost i rozwój mieszanek. W drugim roku użytkowania (2003 r.) od maja do sierpnia mieszanki rosły w warunkach niedostatku wilgoci w glebie. W następnym roku (2004 r.) przebieg warunków pogodowych był korzystny dla mieszanek.

## WYNIKI

W warunkach wypasu krótko- i długotrwałego uzyskano zbliżony plon suchej masy mieszanek w pierwszym i drugim roku użytkowania (rys. 2). W trzecim roku w wypasie krótkotrwałym plon suchej masy był istotnie większy niż w długotrwałym.

Plony suchej masy mieszanek w pierwszym roku użytkowania nie były zróżnicowane (rys. 3a). W następnych latach istotnie lepiej plonowały mieszanki z odmianami Luzelle i Legend z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą w porównaniu z mieszanką odmiany Kometa z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą (rys. 3b, 3c).

W pierwszym roku korzystniejszy ze względu na plonowanie oraz ilość pobranej paszy był wypas długotrwały, a w trzecim – krótkotrwały (rys. 4). W drugim roku mieszanki wydały plon zbliżony niezależnie od systemu wypasu. Jednakowe było też



1, 2, 3 – lata użytkowania; years of utilization

Rys. 2. Plon suchej masy mieszanek w zależności od systemu wypasania w latach użytkowania  
Dry matter yield of mixtures depending on grazing system in particular years of utilization

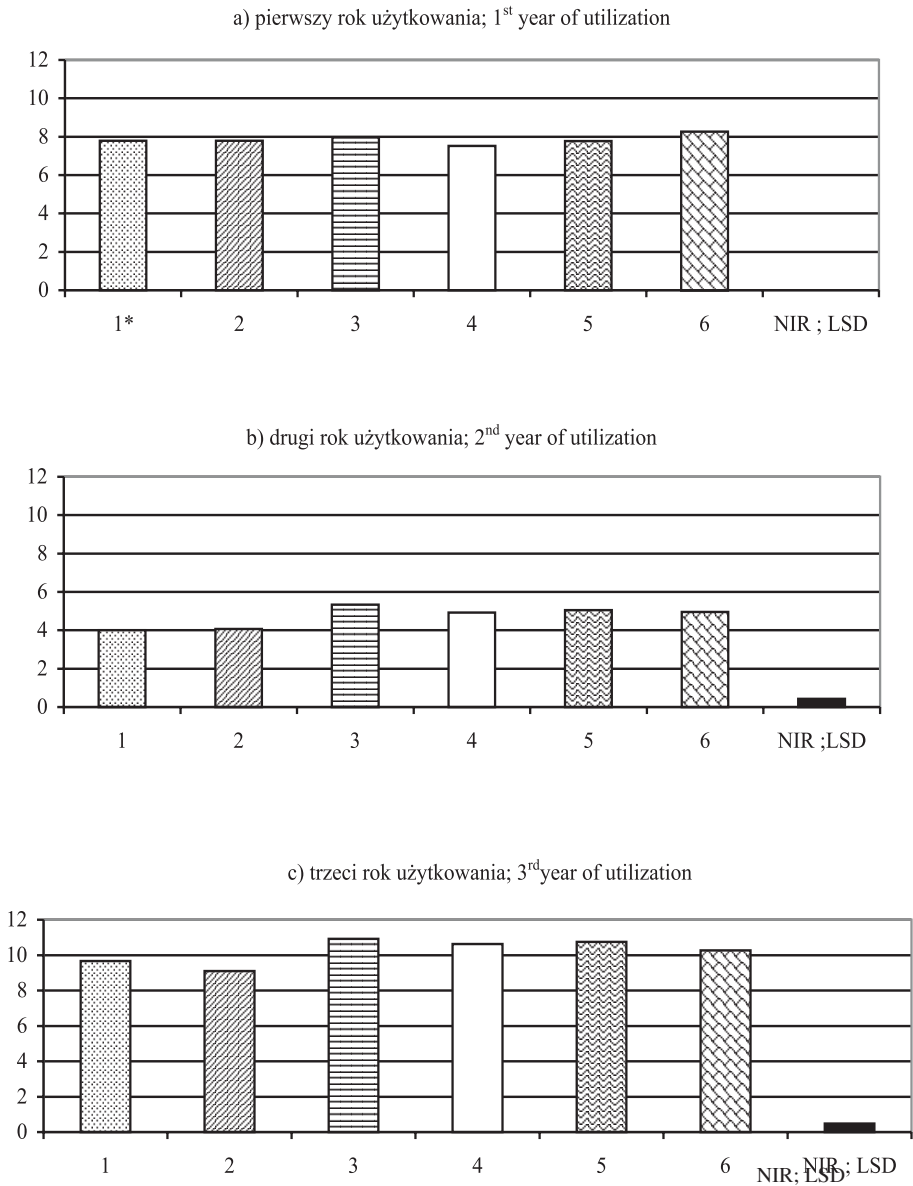
wykorzystanie paszy w porównywanych systemach wypasania. W trzyletnim okresie badań, w wypasie krótko- i długotrwałym pozostała zbliżona masa niedojadów.

W pierwszym roku użytkowania (2002 r.) mieszanki dały zbliżony plon zielonej masy przeznaczonej do wypasania i paszy pobranej przez zwierzęta, niezależnie od składu gatunkowego oraz doboru odmiany lucerny (Kometa, Luzelle czy Legend); (rys. 5a). Masa niedojadów pozostawionych przez zwierzęta w mieszankach odmian lucerny Luzelle i Legend z kupkówką pospolitą była istotnie większa niż w pozostałych mieszankach.

W drugim roku użytkowania (2003 r., rys. 5b) mieszanki z odmianami lucerny Luzelle i Legend charakteryzowała istotnie większa produktywność zielonej masy niż odmiany Kometa. Istotnie większym pobraniem przez zwierzęta wyróżniała się mieszanka odmiany Luzelle z kupkówką pospolitą w porównaniu z mieszanką z odmianą lucerny Kometa. Zwierzęta pozostawiły zbliżoną masę niedojadów w porównywanych obiektach.

W trzecim roku użytkowania istotnie więcej zielonki uzyskano z mieszanek z odmianami lucerny Luzelle i Legend z kupkówką pospolitą oraz Luzelle i Legend z kupkówką pospolitą i esparcetą siewną (2004 r., rys. 5c). Najślabiej plonowały mieszanki z odmianą Kometa. Masa niedojadów nie wykazała istotnego zróżnicowania. Większe pobranie paszy obserwowano w przypadku mieszanek odmian Luzelle i Legend oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą siewną w porównaniu z odmianą Kometa z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą (rys. 5c).

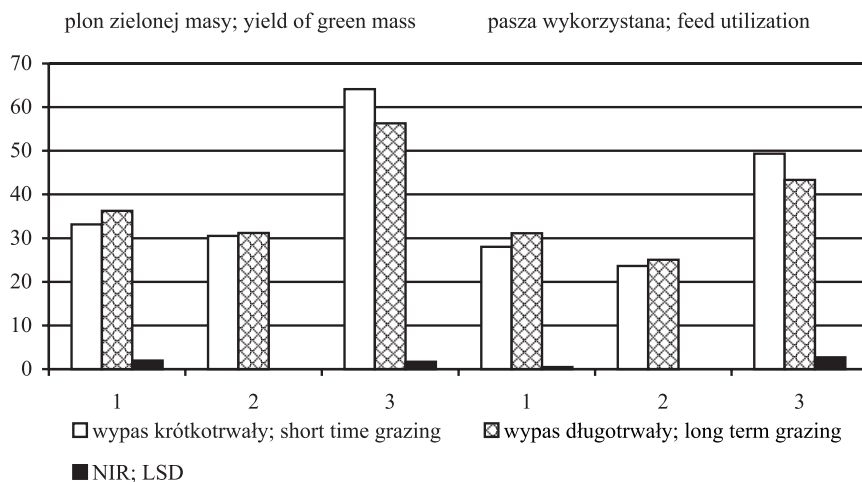
Średni ważony współczynnik wykorzystania pastwiska w systemie krótko- i dłu-



mieszanki odmian lucerny; variety mixtures of lucerne:

- 1 – Kometa z kupkówką pospolitą; Kometa with cocksfoot,
- 2 – Kometa z kupkówką pospolitą i esparcetą; Kometa with cocksfoot and sainfoin,
- 3 – Luzelle z kupkówką pospolitą; Luzelle with cocksfoot,
- 4 – Luzelle z kupkówką pospolitą i esparcetą; Luzelle with cocksfoot and sainfoin,
- 5 – Legend z kupkówką pospolitą; Legend with cocksfoot,
- 6 – Legend z kupkówką pospolitą i esparcetą; Legend with cocksfoot and sainfoin,

Rys. 3. Plon suchej masy mieszanek niezależnie od systemu wypasania  
 Dry matter yield of mixtures independently of grazing system



Rys. 4. Plony zielonej masy mieszanek i paszy wykorzystanej z zależności od systemu wypasania w latach użytkowania

Yield of green mass of mixtures and feed utilization depending on grazing systems over years of utilization

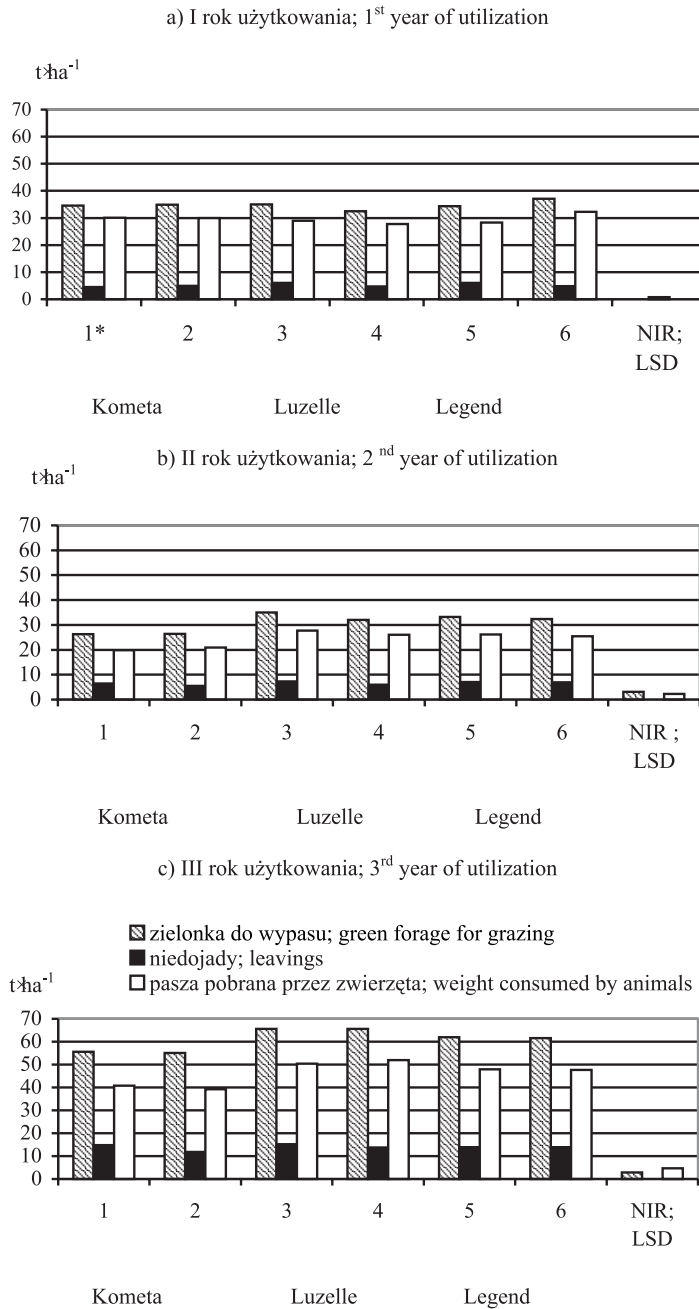
gotrwałego wypasu mieszanek był zbliżony (tab. 1). Porost pastwiska był dobrze wykorzystany przez krowy w pierwszym i w drugim roku wypasania. W trzecim roku krowy wyjadały zaledwie 76–77% zielonki przeznaczonej do wypasania (tab. 1).

Zaznaczyła się tendencja do mniejszego wykorzystania pastwiska z mieszanki odmiany lucerny Luzelle i Legend z kupkówką pospolitą zarówno w warunkach wypasu krótko-, jak i długotrwałego w pierwszym roku użytkowania. W drugim roku mieszanki odmian Kometa i Luzelle z kupkówką pospolitą i esparcetą oraz Legend z kupkówką pospolitą wyróżniał najwyższy współczynnik wykorzystania pastwiska w systemie krótkotrwałym, natomiast mieszanki z odmianami Luzelle i Legend z kupkówką pospolitą i esparcetą – w długotrwałym. W trzecim roku współczynnik ten osiągnął najniższy poziom w porównywanych latach, a najgorzej wyjadane były mieszanki lucerny odmiany Kometa z kupkówką pospolitą w systemie krótkotrwałym oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą – w długotrwałym.

Po trzech latach wypasania krów nieznacznie większą trwałość roślin lucerny używano w warunkach wypasu krótkotrwałego niż długotrwałego (tab. 2). W okresie trzyletniego użytkowania najtrwalsza była odmiana Luzelle zwłaszcza w mieszance z kupkówką pospolitą w porównywanych systemach wypasania.

W pierwszym roku nie stwierdzono istotnego wpływu systemów wypasania na skład chemiczny suchej masy porostu mieszanek (tab. 3). Zawartość suchej masy w mieszankach kształtowała się na poziomie od 22,6% do 24,4% i była nieco większa w mieszankach odmian lucerny z kupkówką pospolitą w porównaniu z mieszankami z kupkówką pospolitą i esparcetą (tab. 3). Najwięcej białka ogólnego zawierała mie-





1, 2 ... 6 – patrz rys. 3; see fig. 3

Rys. 5. Zielona masa mieszanek przeznaczona do wypasania, niedojady i pasza pobrana przez zwierzęta  
 Green mass of mixtures destined for grazing, leavings and food consumed by animals

Tabela 1

Średni ważony współczynnik wykorzystania pastwiska w latach wypasania  
Weighted average coefficient of pasture utilization in particular years

Wyszczególnienie Specification	Lata wypasania Pasture in years of utilization		
	1	2	3
<b>Wypas krótkotrwały; Short time grazing</b>			
Kometa + kupkówka pospolita; Kometa with cocksfoot	85,5	80,3	70,1
Kometa + kupkówka pospolita + esparceta; Kometa with cocksfoot and sainfoin	83,9	81,6	79,4
Luzelle + kupkówka pospolita; Luzelle with cocksfoot	82,3	78,7	76,6
Luzelle + kupkówka pospolita + esparceta; Luzelle with cocksfoot and sainfoin	85,1	82,7	77,1
Legend + kupkówka pospolita; Legend with cocksfoot	82,2	81,4	78,7
Legend + kupkówka pospolita + esparceta; Legend with cocksfoot and sainfoin	85,9	80,5	77,8
Średnia dla mieszanek; Mean for mixtures	84,0	81,0	76,0
<b>Wypas długotrwały; Long term grazing</b>			
Kometa + kupkówka pospolita; Kometa with cocksfoot	86,6	82,1	76,2
Kometa + kupkówka pospolita + esparceta; Kometa with cocksfoot and sainfoin	81,8	82,5	74,2
Luzelle + kupkówka pospolita; Luzelle with cocksfoot	75,0	84,3	76,9
Luzelle + kupkówka pospolita + esparceta; Luzelle with cocksfoot and sainfoin	78,3	87,6	80,8
Legend + kupkówka pospolita; Legend with cocksfoot	72,7	82,6	76,2
Legend + kupkówka pospolita + esparceta; Legend with cocksfoot and sainfoin	82,1	85,1	76,2
Średnia dla mieszanek; Mean for mixtures	79,0	84,0	77,0

szanka lucerny odmiany Kometa z kupkówką pospolitą i esparcetą (18,5%). Istotnie mniejszą zawartością włókna surowego wyróżniała się mieszanka odmiany Kometa z kupkówką pospolitą i esparcetą oraz Luzelle z kupkówką pospolitą w porównaniu z mieszanką odmiany Legend z kupkówką pospolitą i esparcetą. Nie obserwowano zróżnicowania zawartości BNW, tłuszczu surowego i popiołu surowego w zależności od systemu wypasania oraz składu gatunkowego mieszanek.

Podobnie jak w roku poprzednim, w drugim roku użytkowania w systemie krótko- i długotrwałym uzyskano podobny skład chemiczny suchej masy mieszanek (tab. 4). Ze względu na większą zawartość suchej masy, białka ogólnego i tłuszczu surowego wyróżniały się mieszanki z porównywanymi odmianami lucerny z kupkówką pospolitą i esparcetą w stosunku do ich mieszanek z kupkówką pospolitą. Istotnie mniejsza zawartość włókna surowego cechowała suchą masę odmiany lucerny Luzelle z kupkówką pospolitą i esparcetą w porównaniu z odmianami lucerny Kometa, Luzelle i Legend w mieszankach z kupkówką pospolitą. Zawartość popiołu surowego w suchej masie zależała od systemu wypasania mieszanek i ich składu botanicznego. Istotnie wyższą jego zawartość stwierdzono w suchej masie mieszanek w warunkach wypasu krótkotrwałego. Mieszankę odmiany lucerny Kometa z kupkówką pospolitą cechowała

Tabela 2

Trwałość roślin lucerny w mieszankach (%) – średnia ważona  
Persistence of lucerne in grass mixtures (%) – weighted average

Wyszczególnienie Specification	Po pierwszej zimie After first winter	Po drugiej zimie After second winter	Po trzeciej zimie After third winter	Po trzech latach wypasania After 3 years of grazing
	Wypas krótkotrwały; Short time grazing			
Kometa + kupkówka pospolita; Kometa with cocksfoot	67,8	10,3	2,9	3,3
Kometa + kupkówka pospolita + esparceta; Kometa with cocksfoot and sainfoin	41,4	9,7	5,0	2,2
Luzelle + kupkówka pospolita; Luzelle with cocksfoot	37,3	12,0	5,2	6,3
Luzelle + kupkówka pospolita + esparceta; Luzelle with cocksfoot and sainfoin	59,2	11,5	8,7	4,6
Legend + kupkówka pospolita; Legend with cocksfoot	43,7	11,4	6,4	4,7
Legend + kupkówka pospolita + esparceta; Legend with cocksfoot and sainfoin	47,5	13,2	6,2	5,8
Średnia dla mieszanek; Mean for mixtures	49,5	11,4	5,7	4,5
Wypas długotrwały; Long term grazing				
Kometa + kupkówka pospolita; Kometa with cocksfoot	78,5	8,3	5,3	1,0
Kometa + kupkówka pospolita + esparceta; Kometa with cocksfoot and sainfoin	42,1	7,8	5,0	1,6
Luzelle + kupkówka pospolita; Luzelle with cocksfoot	40,2	14,5	4,7	4,4
Luzelle + kupkówka pospolita + esparceta; Luzelle with cocksfoot and sainfoin	68,6	10,3	4,7	3,4
Legend + kupkówka pospolita; Legend with cocksfoot	31,1	15,4	7,3	5,2
Legend + kupkówka pospolita + esparceta; Legend with cocksfoot and sainfoin	35,3	13,3	3,1	3,7
Średnia dla mieszanek; Mean for mixtures	49,3	11,6	5,0	3,2

Tabela 3

Skład chemiczny suchej masy mieszanek w pierwszym roku użytkowania (średnia ważona)  
Chemical composition of dry matter of mixtures in the first year of utilization (weighted average)

Wyszczególnienie Specification	Zawartość w % suchej masy Content in % dry matter					
	sucha masa dry matter	białko ogólne total protein	włókno surowe crude fibre	BNW N-free extract	tluszcz surowy crude fat	popiół surowy crude ash
Systemy wypasania; Grazing systems						
Wypas krótkotrwały; short time grazing	23,2	17,7	26,6	41,7	4,6	9,3
Wypas długotrwały; long term grazing	23,3	17,5	26,5	42,3	4,5	9,1
NIR; LSD ( $\alpha = 0,05$ )	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Mieszanki; Mixtures						
Kometa + kupkówka pospolita; Kometa with cocksfoot	24,4	17,4	26,7	41,3	4,9	9,6
Kometa + kupkówka pospolita + esparceta; Kometa with cocksfoot and sainfoin	22,8	18,5	25,8	41,8	4,5	9,3
Luzelle + kupkówka pospolita; Luzelle with cocksfoot	23,4	17,6	25,8	42,4	4,7	9,3
Luzelle + kupkówka pospolita + esparceta; Luzelle with cocksfoot and sainfoin	22,9	17,6	27,0	41,9	4,2	9,1
Legend + kupkówka pospolita; Legend with cocksfoot	23,5	16,8	26,3	42,9	4,7	9,3
Legend + kupkówka pospolita + esparceta; Legend with cocksfoot and sainfoin	22,6	17,5	27,6	41,6	4,3	8,7
NIR; LSD ( $\alpha = 0,05$ )	2,05	r.n.	1,75	r.n.	r.n.	r.n.

r.n. – różnice nieistotne; non-significant difference

Tabela 4

Skład chemiczny suchej masy mieszanek w drugim roku użytkowania (średnia ważona)  
Chemical composition of dry matter of mixtures in the second year of utilization (weighted average)

Wyszczególnienie Specification	Zawartość w % suchej masy Content in dry matter					
	sucha masa dry matter	białko ogólne total protein	włókno surowe crude fibre	BNW N-free extract	tłuszcz surowy crude fat	popiół surowy crude ash
Systemy wypasania; Grazing systems						
Wypas krótkotrwały; Short time grazing	20,8	21,8	24,3	40,9	3,8	9,05
Wypas długotrwały; Long term grazing	21,1	22,7	23,6	41,0	3,9	8,91
NIR; LSD ( $\sigma = 0,05$ )	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	0,15
Mieszanki; Mixtures						
Kometa + kupkówka pospolita; Kometa with cocksfoot	20,1	21,0	25,4	40,5	3,8	9,25
Kometa + kupkówka pospolita + esparceta;	21,4	23,0	23,1	40,5	4,3	9,00
Kometa with cocksfoot and sainfoin						
Luzelle + kupkówka pospolita; Luzelle with cocksfoot	20,6	21,2	25,5	40,6	3,6	8,95
Luzelle + kupkówka pospolita + esparceta;	22,5	23,6	21,9	42,0	4,0	8,80
Luzelle with cocksfoot and sainfoin						
Legend + kupkówka pospolita; Legend with cocksfoot	20,5	21,2	25,4	40,6	3,5	9,15
Legend + kupkówka pospolita + esparceta;	20,7	23,4	22,4	41,3	3,9	8,8
Legend with cocksfoot and sainfoin						
NIR; LSD ( $\sigma = 0,05$ )	r.n.	r.n.	3,14	r.n.	r.n.	0,45

r.n. – różnice nieistotne; non-significant difference

Tabela 5

Strawność suchej masy, wartość energetyczna i białkowa 1 kg suchej masy mieszanek (średnia ważona)  
 Digestibility of dry matter, energy value and protein value of 1 kg of dry matter mixtures (weighted average)

Wyszczególnienie Specification	Pierwszy rok użytkowania First year of utilization				Drugi rok użytkowania Second year of utilization				
	strawność digestibility	JPM UFL	BTJ PDI	strawność digestibility	JPM UFL	BTJ PDI	strawność digestibility	JPM UFL	BTJ PDI
Systemy wypasania; Grazing systems									
Wypas krótkotrwały; Short time grazing	85,9	0,95	39,8	85,3	0,96		85,3	0,96	49,0
Wypas długotrwały; Long term grazing	85,3	0,95	39,4	85,9	0,96		85,9	0,96	51,1
NIR; LSD	r.n.*	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.		r.n.	r.n.	r.n.
Mieszanki; Mixtures									
Kometa + kupkówka pospolita; Kometa with cocksfoot	86,4	0,95	39,1	85,0	0,95		85,0	0,95	47,2
Kometa + kupkówka pospolita + esparceta; Kometa with cocksfoot and sainfoin	84,8	0,95	41,6	85,9	0,96		85,9	0,96	51,8
Luzelle + kupkówka pospolita; Luzelle with cocksfoot	84,7	0,95	39,7	84,2	0,95		84,2	0,95	47,8
Luzelle + kupkówka pospolita + esparceta; Luzelle + with cocksfoot and sainfoin	85,0	0,95	39,7	86,1	0,97		86,1	0,97	53,2
Legend + kupkówka pospolita; Legend with cocksfoot	87,5	0,95	37,8	85,3	0,95		85,3	0,95	47,8
Legend + kupkówka pospolita + esparceta; Legend with cocksfoot and sainfoin	85,1	0,95	39,8	86,9	0,96		86,9	0,96	52,7
NIR; LSD ( $\sigma = 0,05$ )	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.		r.n.	r.n.	r.n.

r.n. – różnice nieistotne; non-significant difference

JPM – jednostka paszowa produkcji mleka; UFL – Feed Unite for Lactation

BTJ – białko właściwe trawione w jelicie cienkim; PDI – protein digested in the small intestine

statystycznie większa zawartość popiołu surowego niż mieszanki odmiany Luzelle z kupkówką pospolitą i esparcetą oraz Legend z kupkówką pospolitą i esparcetą.

W przeprowadzonym doświadczeniu nie udowodniono istotnego zróżnicowania średniej ważonej strawności suchej masy, wartości energetycznej i białkowej w zależności od systemów wypasania (krótko- i długotrwałego) oraz od doboru komponentów do mieszanek (tab. 5). Wysoka wartość białkowa (BTJ – białko właściwe trawione w jelicie cienkim) w pierwszym roku wypasania charakteryzowała mieszankę lucerny odmiany Kometa z kupkówką pospolitą i esparcetą. W drugim roku użytkowania mieszanek z odmianami Kometa, Luzelle i Legend z kupkówką pospolitą i esparcetą cechowała nieistotnie statystycznie większa wartość białkowa od uzyskanej dla mieszanek tych odmian z kupkówką pospolitą.

## DYSKUSJA

Zastosowane w badaniach systemy wypasania (krótko- i długotrwały) nie powodowały zróżnicowania poziomu uzyskanych plonów w dwóch pierwszych latach użytkowania. Dopiero w trzecim roku w warunkach wypasu krótkotrwałego osiągnięto istotnie lepszy poziom plonowania niż w systemie długotrwałym. Uzyskane rezultaty znajdują potwierdzenie w badaniach zagranicznych dotyczących tego zagadnienia (2, 6, 7, 9, 18, 20).

W przeprowadzonym doświadczeniu potwierdziły się znane z wcześniejszych badań własnych dane o wysokim poziomie plonowania mieszanek z odmianą lucerny Luzelle (8). Na temat plonowania tej odmiany odmienną opinię wyrażają M o s i m a n n i i n. (13). Odmiana lucerny Luzelle w mieszance z trawami przedstawiona jest przez tych autorów jako mniej produktywna i gorzej wyjadana, zwłaszcza w pierwszym odroście, niż odmiany Sanditi, Frankenueu i Robot w warunkach wypasu rotacyjnego.

Według W a s i l e w s k i e g o (21) wyjadanie przez zwierzęta 80% paszy przeznaczonej do wypasu świadczy o dobrym wykorzystaniu pastwiska, a masa pozostawionych niedojadów jest proporcjonalnie wysoka na kwaterach wysokoplonujących. W realizowanej pracy własnej w pierwszym i drugim roku wypasania pastwisko było dobrze wykorzystane przez bydło mleczne. Wyjadanie na poziomie od 76% do 77% w trzecim roku wypasania świadczyło o średnim wykorzystaniu pastwiska. Prawdopodobnie w tym roku wystąpiło znaczne nagromadzenie odchodów, które obniżyły smakowość paszy, dlatego wyjadanie takiego porostu było mniejsze.

W trzyletnim okresie badań wykazano, że w systemie wypasu krótkotrwałego rośliny lucerny cechowała lepsza trwałość niż przy wypasie długotrwałym. Negatywny wpływ nadmiernej eksploatacji porostu w warunkach wypasu ciągłego i długotrwałego na zwartość ładu i trwałość roślin lucerny znany jest z wcześniejszych prac (11, 13, 19, 21, 22).

Wpływ systemów wypasania i składu gatunkowego mieszanek na ich skład chemiczny był niewielki. Podobne wyniki uzyskali wcześniej P o p p i in. w warunkach wypasu ciągłego i rotacyjnego (15). W przeprowadzonym doświadczeniu w systemie wypasu krótko- i długotrwałego zawartość suchej masy, BNW, tłuszczu surowego w paszy była również zbliżona. W drugim roku w warunkach wypasu krótkotrwałego zawartość popiołu surowego była istotnie większa w porównaniu z uzyskaną w wypasie długotrwałym. Większe zmiany dotyczyły tylko zawartości włókna surowego. Gorszej paszy – z większą zawartością włókna – dostarczały mieszanki porównywanych odmian lucerny z kupkówką pospolitą niż z kupkówką pospolitą i esparceta, zwłaszcza w drugim roku wypasania.

W realizowanym doświadczeniu uzyskano zbliżoną wartość pokarmową paszy w krótko- i długotrwałym systemie wypasania. Występujący brak istotnego zróżnicowania składu chemicznego paszy, strawności suchej masy, wartości energetycznej i białkowej obserwowany w badaniach własnych potwierdza doniesienia literatury (15).

Wykorzystanie danych z piśmiennictwa na temat wypasania lucerny i mieszanek lucerny z trawami (1, 4, 16) pozwoliło na zastosowanie w badaniach własnych niektórych zaleceń praktycznych. Wprowadzona do mieszanek esparceta siewna zasobna w taniny miała hamować rozkład białka i proces powstawania piany w żwaczu. Ponadto, zastosowanie w mieszankach około 50% udziału traw miało na celu zmniejszenie ryzyka pojawienia się chorób układu trawiennego u zwierząt (12). W okresie trzyletniego wypasania mieszanki lucerny z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparceta można uznać za bezpieczne dla krów, bowiem w realizowanych badaniach własnych zaburzenia trawienne wystąpiły tylko jednorazowo. Obserwowano natomiast, zwłaszcza podczas wypasu odrostu wiosennego, rozrzedzenie odchodów krów.

## WNIOSKI

1. W warunkach wypasu krótko- i długotrwałego w pierwszym i drugim roku użytkowania uzyskano zbliżony plon zielonej i suchej masy, paszy wykorzystanej przez zwierzęta oraz jednakową zawartość w suchej masie białka ogólnego, BNW i tłuszczu surowego. Krótkotrwały wypas mieszanek w trzecim roku okazał się korzystniejszy niż długotrwały ze względu na wyższy poziom plonowania i lepszą trwałość roślin lucerny.

2. Odmiany lucerny Luzelle i Legend w mieszankach z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparceta były bardziej przydatne do użytkowania pastwiskowego niż odmiana Kometa w tych mieszankach ze względu na wysoki poziom plonów suchej masy, dobre wyjadanie oraz tolerancję na wypas zarówno w systemie krótko-, jak i długotrwałym.

3. System wypasania i dobór odmiany lucerny do mieszanek z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparceta nie wpływał na skład chemiczny suchej masy, strawność, wartość energetyczną oraz białkową. Istotnie niższą zawartością włókna



surowego wyróżniały się mieszanki odmiany lucerny Luzelle z kupkówką pospolitą w pierwszym i Luzelle z kupkówką pospolitą i esparcetą w drugim roku wypasania.

4. Najmniej przydatna do wypasania z powodu niskiego poziomu plonowania i małej trwałości roślin lucerny w systemie wypasu krótko- i długotrwałego okazała się odmiana lucerny Kometa w mieszance z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparcetą.

## LITERATURA

1. Basigalup D.H., Castelle C.V., Giameno C.D.: Breeding a bloat – tolerant alfalfa in Argentina. Mat. Konf. Nauk. „Raport of the thirty-fifth North American alfalfa improvement conference”, Radisson Inn, Oklahoma City, Oklahoma, 1996, 31.
2. Bittman S., Mc Cartney D.H.: Evaluating alfalfa cultivars and germplasm for pastures using the mobgrazing technique. Can. J. Plant Sci., 1994, 74: 109-114.
3. Bouton J.H., Smith S.R., Wood D.T., Hoveland C.S., Brumer E.C.: Registration of ALFAGRAZE alfalfa. Crop. Sci., 1991, 31: 479.
4. Berg B.P., Majak W., McAllister T.A., Hall J.W., Mc Cartney D., Coulman B.E., Goplen B.P., Acharya S.N., Tait R.M., Cheng K.J.: Bloat in cattle grazing alfalfa cultivars selected for a low initial rate of digestion: A review. Can. J. Plant Sci., 2000, 80: 493-502.
5. Cooke D.A., Beacom S.E., Dawley W.K.: Pasture productivity of two grass-alfalfa mixtures in northeastern Saskatchewan. Can. J. Plant Sci., 1964, 45: 162-168.
6. Coulman B., Goplen B., Majak W., McAllister T., Cheng K.-J., Berg B., Hall J., Mc Cartney D., Acharya S.: A review of the development of bloat-reduced alfalfa cultivar. Can. J. Plant Sci., 2000, 80(3): 487-491.
7. Counce P.A., Bouton J.H., Brown R.H.: Screening and characterizing alfalfa for persistence under mowing and continuous grazing. Crop Sci., 1984, 24: 282-285.
8. Gawel E.: Produktowność i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z trawami w warunkach użytkowania pastwiskowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2001, 479: 57-64.
9. Juan N.T., Romero N.A.: Role of alfalfa pastures in beef production systems in the subhumid Pampean Region of Argentina. Report of the thirty-fourth North Mat. Konf. Nauk. „American alfalfa improvement conference. University of Guelph”, Guelph, Ontario, Canada, 1994, 140.
10. Kański J.: WINWAR v. 1.6. Komputerowy program wspomagający wyliczenie wartości pokarmowej pasz wg zasad systemu INRA 1988. DJ. Group s.c. Kraków, 2000.
11. Katepa-Mupondwa F., Singh A., Smith S.R. Jr., McCaughey P.: Grazing tolerance of alfalfa (*Medicago* spp.) under continuous and rotational stocking systems in pure stand and in mixture with meadow bromegrass (*Bromus riparius* Rehm. Syn. *B. biebersteinii* Roem & Schult). Can. J. Plant Sci., 2002, 82: 337-347.
12. McMahon L.R., McAllister T.A., Berg B.P., Majak W., Acharya S.N., Popp J.D., Coulman B.E., Wang Y., Cheng K.-J.: A review of the effect of forage condensed tannins on ruminal fermentation and bloat in grazing cattle. Can. J. Plant Sci., 2000, 80: 469-485.
13. Mosimann E., Chalel C., Manu E., Dinca N.: Mélange luzerne-graminées: fréquence des utilisations et pâture. Rev. Suisse Agric., 1998, 30(5): 229-234.
14. Nuttal W.F., Cooke D.A., Waddington J., Robertson J.A.: Effect of nitrogen and phosphorous fertilizers on bromegrass and alfalfa mixture grown under two systems of pasture management. I. Yield, percentage legume in sward, and soil test. Agron. J., 1980, 72: 289-294.
15. Popp J.D., McCaughey W.P., Cohen R.D.H.: Effect of grazing system, stocking rate and season of use on herbage intake and grazing behaviour of stocker cattle grazing alfalfa-grass pastures. Can. J. Anim. Sci., 1997, 77: 677-682.

16. Popp J.D., McCaughey W.P., Cohen R.D.H., McAllister T. A., Majak W.: Enhancing pasture productivity with alfalfa: A review. *Can. J. Plant. Sci.*, 2000, 80: 513-519.
17. Rohweder D. A., Albrecht K. A.: Permanent Pasture Ecosystems. W: Forages. Volume II. The Science of Grassland Agriculture, red. Barnes R. F., Miller D. A., Nelson C. J., 1995, 207-223.
18. Romero N.A., Juan N., Castell C.V., Gonzalez A. D.: Effect of the length of the grazing period on persistence and yield of alfalfa cultivars differing in fall dormancy. *Mat. Konf. Nauk.* „Report of the thirty-fourth North American alfalfa improvement conference”, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada, 1994, 130.
19. Spitaleri R.F., Henning J.C., Laceyfield G.D., Dougherty C.T.: 2001 Alfalfa grazing tolerance variety report. University of Kentucky College of Agriculture. PR-461, 2001.
20. Van Keuren R.W., Matches A. G.: Alfalfa and alfalfa improvement. Pasture production and utilization. *Agronomy, A series of Monographs*, 1988, 29: 515-538.
21. Wasilewski Z.: Jak prawidłowo urządzić pastwisko i racjonalnie na nim gospodarować. Zasady produkcji i wykorzystania pasz łąkowo-pastwiskowych jako bezpiecznego ogniwa w łańcuchu pokarmowym. *Wyd. IMUZ*, 2003, 45-58.
22. Wasilewski Z.: Wpływ różnych sposobów wypasu na wielkość i jakość plonu. *Wiad. Melior.*, 1994, XVIII(1): 9-22.
23. Normy żywienia bydła, owiec i kóz. 1993.

#### YIELDING AND NUTRITIVE VALUE OF MIXTURES OF LUCERNE WITH ORCHARD GRASS AND SAINFOIN UNDER DIFFERENT GRAZING SYSTEMS

##### Summary

In the domestic literature no comparisons of different grazing systems as applied to lucerne mixtures are available. Because of that in 2001–2004 a pasture trial was conducted at the IUNG Agricultural Experimental Station in Grabów. The objective of the study was to determine the effect of short- and long-term grazing of mixtures of lucerne with orchard grass and with sainfoin on yields, pasture utilization, chemical composition, and persistence of lucerne plants in conditions of cows grazing. There were two experiment factors: two grazing systems – short-time (1–2 days of grazing followed by 30 days of regrowth) and long-term (7–8 days of grazing followed by 23–24 days of regrowth) and lucerne mixtures grown as combinations of each of lucerne cultivars (50%) – Kometa, Luzelle, Legend with orchard grass (50%) or as combinations of lucerne cultivars (40%) – Kometa, Luzelle, Legend – with orchard grass (50%) and sainfoin (10%).

The grazing of spring regrowth was started as soon as the mixture stand reached a height of 35 cm. The subsequent grazings were done according to the experiment layout. The yield was estimated based on plant samples collected from an area of 11 m<sup>2</sup> of each plot. Plants that were left ungrazed were cut, weighed and removed from the pasture after each grazing.

Short-time grazing (1–2 days of grazing and 30 days of regrowing) was found to be more beneficial for fresh and dry matter yields of the mixtures and for the persistence of lucerne than the long-term grazing scheme (7–8 days of grazing followed by 23–24 days of regrowing.). The highest yields were obtained from the mixtures containing lucerne cvs. Luzelle and Legend. The pasture utilization coefficient was similar under both systems – short- and long-term grazing.

Under long-time grazing the forage from that mixture contained more nutrients than under short-time grazing.

The energetic value of lucerne mixtures with orchard grass or with orchard grass and sainfoin expressed as UFL was similar. In the second year of production the mixtures were characterized by higher protein content compared to that in the first year.