

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

**Rozprawy**  
**nr 56**

ZBIGNIEW SKINDER

**WYDAJNOŚĆ I WARTOŚĆ POKARMOWA  
MIESZANEK KONICZYNY PERSKIEJ  
Z ŻYCICĄ MIESZAŃCOWĄ I WESTERWOLDZKĄ**

BYDGOSZCZ – 1993

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

**Rozprawy**  
**nr 56**

ZBIGNIEW SKINDER

**WYDAJNOŚĆ I WARTOŚĆ POKARMOWA**  
**MIESZANEK KONICZYNY PERSKIEJ**  
**Z ŻYCIĄ MIESZAŃCOWĄ I WESTERWOLDZKĄ**

Biblioteka Główna ATR w Bydgoszczy



000000008298

BYDGOSZCZ – 1993

**PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO**  
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

**OPINIODAWCY**  
prof. dr hab. Gabriel Fordoński  
prof. dr hab. Zygmunt Hryncewicz

**REDAKTOR NAUKOWY**  
prof. dr Jerzy Sypniewski

**OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE**  
mgr Dorota Ślachciak, Zbigniew Gackowski

Wydano za zgodą Rektora  
Akademii Techniczno-Rolniczej  
w Bydgoszczy

ISSN 0209-0597

**WYDAWNICTWO UCZELNIANE AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ  
W BYDGOSZCZY**

---

Wyd. I. Nakład 150 egz. Ark. aut. 3,65, ark. druk. 4. Papier druk. kl. III.  
Oddano do druku 5 stycznia 1993 r. Druk ukończono w styczniu 1993 r.

**MEN**

Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR, Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20.  
Zamówienie nr 1/93.

## Spis treści

	str.
1. WSTĘP .....	5
2. PRZEGLĄD LITERATURY .....	6
3. MATERIAŁ I METODY .....	10
3.1. Charakterystyka warunków badań .....	10
3.2. Doświadczenie nad porównaniem plonowania mieszanek koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych .....	10
3.3. Doświadczenie nad porównaniem plonowania mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi w plonie głównym i wtórnym .....	11
3.4. Doświadczenie z nawożeniem mieszanek koniczyny perskiej gnojowicą bydlęcą .....	12
3.5. Przebieg warunków pogodowych .....	14
4. WYNIKI BADAŃ .....	16
4.1. Plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z różnym udziałem życic krótkotrwałych .....	16
4.2. Plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi w plonie głównym i wtórnym .....	23
4.3. Plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi nawożonymi gnojowicą bydlęcą .....	35
4.4. Plony składników pokarmowych mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi .....	45
5. DYSKUSJA .....	49
6. WNIOSKI .....	55
LITERATURA .....	56
STRESZCZENIA .....	62

## 1. WSTĘP

W Polsce mieszanki roślin motylkowych z trawami uprawiane są głównie na kilkuletnie użytkowanie. Wprowadzenie do uprawy koniczyny perskiej oraz życie: mieszaneowej i westerwoldzkiej, zwanych krótkotrwałymi, umożliwiło zasiew mieszanek uprawianych w cyklu jednorocznym. W odpowiednich warunkach i w krótkim czasie rośliny te dają wysokie plony o dużej wartości pokarmowej.

Wysokość i jakość plonu zależą głównie od udziału koniczyny i traw w mieszankach. Z dotychczasowych badań krajowych i zagranicznych [40, 43, 54, 56] wynika, że przy ustalaniu udziału poszczególnych komponentów roślinnych w tych mieszankach należy uwzględnić czynniki środowiskowe.

W korzystnych warunkach glebowo-klimatycznych koniczyna perska i życiec krótkotrwałe reagują niewielkimi spadkami plonów na opóźnienie terminu siewu [88, 89, 93]. Można więc rośliny te uprawiać w różnym zmienowaniu, a w plonie wtórym mogą one stanowić ważne ogniwo w bilansie paszowym wielu gospodarstw rolnych.

W gospodarstwach posiadających obory bezściółowe gnojowica zastępuje obornik i jest dominującym nawozem organicznym. Rolnicze wykorzystanie gnojowicy jest jednak uwarunkowane właściwym doborem roślin w zmienowaniu. Z licznych doświadczeń [2, 19, 46, 75] wynika bowiem, że coroczne stosowanie gnojowicy w zasiewach roślin wieloletnich prowadzi m.in. do degradacji gleby, a uzyskana z tych pól pasza może stanowić zagrożenie dla zdrowia zwierząt. Nawożenie gnojowicą uprawianych mieszanek koniczyny z życicami w cyklu jednorocznym może zmniejszyć skutki tych zagrożeń, a także przyczynić się do zaoszczędzenia znacznych ilości nawozów mineralnych.

Ze względu na znaczenie gospodarcze przedstawionych zagadnień przeprowadzono badania nad wpływem niektórych czynników agrotechnicznych na plonowanie i wartość pokarmową mieszanek koniczyny perskiej z życiową mieszaneową i westerwoldzką.

## 2. PRZEGLĄD LITERATURY

Doświadczenia zagraniczne i krajowe [23, 36, 39, 54, 59, 61, 66] wskazują na potrzebę większego rozpowszechnienia uprawy mieszanek motylkowatych z trawami. Stwierdzono bowiem korzystny wpływ tych mieszanek na bilans paszowy, warunki fitosanitarne i żyzność gleby, zdrowotność zwierząt oraz zmniejszenie nakładów energetycznych na wyprodukowanie jednostki wagowej plonu w porównaniu z zasiewami jednogatunkowymi.

Dobierając trawy do mieszanek z motylkowatymi trzeba uwzględnić warunki środowiskowe, cechy morfologiczne i biologiczne komponentów oraz okresy użytkowania [8, 21, 56, 57, 87]. Powyższe kryteria łatwiej spełnić przy sporządzaniu mieszanek roślin do użytkowania wieloletniego niż jednorocznego. Dlatego badania ostatnich lat koncentrowały się głównie nad agrotechniką wieloletnich mieszanek koniczyny czerwonej i lucerny mieszańcowej z różnymi gatunkami traw. Natomiast badania nad doborem gatunków do uprawy jednorocznych mieszanek pastewnych ograniczały się przeważnie do koniczyny perskiej i życicy krótkotrwałych: westerwoldzkiej i wielokwiatowej [6, 7, 39, 56, 62].

W dotychczasowych badaniach w Polsce wykorzystywano zagraniczny materiał siewny koniczyny perskiej. Brak jest prac wskazujących na możliwość uprawy w mieszankach krajowej odmiany koniczyny 'Ira'. Doświadczenia dotyczące tej odmiany ograniczają się do prób jej aklimatyzacji w warunkach Polski oraz podania właściwości rolniczo-użytkowych [41, 42, 73].

W mieszankach z koniczyną perską uprawiane odmiany życicy westerwoldzkiej charakteryzują się wysoką strawnością, smakowitością i wartością paszową. Należy do nich tetraploidalna odmiana Gotra, która - ze względu na dużą średnicę wiązek przewodzących - charakteryzuje się wysoką koncentracją węglowodanów rozpuszczalnych, karotenu i chlorofilu, a także niskim stężeniem azotu amonowego [15, 16]. Innym gatunkiem o szybkim tempie wzrostu i rozwoju jest życica mieszańcowa. Odmiana Esga plonem i wczesnością przewyższa odmianę Gotra [86].

Duża konkurencyjność życicy krótkotrwałych sugeruje konieczność stosowania zmniejszonych norm wysiewu w mieszankach z koniczyną perską. Zdaniem Schaffera [81] korzystne efekty produkcyjne uzyskuje się przy wysiewie mieszanki o składzie 30 % nasion życicy i 70 % koniczyny perskiej. Korohoda i Kozicka-Nowak [53] zalecają mieszanie nasion przed siewem koniczyny i życicy westerwoldzkiej w stosunku 3:1. Koter i Borowiecki [55] w doświadczeniu wazonowym utrzymywali obsadę koniczyny perskiej i życicy westerwoldzkiej w stosunku 1:1. Natomiast w doświadczeniu nawozowym przeprowadzonym w warunkach polowych ci sami autorzy uzyskali dobre wyniki przy 25 % udziale życicy [57].

W licznych doświadczeniach porównywano plonowanie mieszanek koniczyny perskiej i życicy krótkotrwałych z zasiewami jednogatunkowymi koniczyny. W Czecho-Słowacji Ded i Vacek [11] uzyskali plony zielonej masy mieszanki

koniczyn z jednoroczną trawą wyższe o 29,8% w porównaniu z zasiewami koniczyny. Także w Szwajcarii Marschall [68], Troxler i in. [90] zalecają uprawę mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi z przeznaczeniem na paszę dla przeżuwaczy. W Kanadzie Kunelius i Narasimhalu [59] porównywali plonowanie mieszanek życicy westerwoldzkiej i wielokwiatowej z komoniką, koniczyną czerwoną, lucerną oraz koniczyną perską i wykazali o 15 - 52 % wyższe plony suchej masy mieszanek w porównaniu do zasiewów jednogatunkowych. Ziółek, Borczyk i Zając [95], badając produktywność jednorocznych roślin pastewnych w warunkach podgórskich Karpat, otrzymali plony mieszanki wyższe od koniczyny perskiej, ale niższe w porównaniu z życicą westerwoldzką. Natomiast Schaffer [81] w warunkach glebowo-klimatycznych wschodnich Niemiec uzyskał wyższe plony koniczyny perskiej niż jej mieszanki z życicą westerwoldzką. Zdaniem Kaszuby [39], Borowieckiego [7], Kaufholda i Martina [43], Koter i Borowieckiego [54], plony koniczyny lub jej mieszanki z życicą westerwoldzką zależą od warunków wilgotnościowych gleby. W korzystnych warunkach wilgotnościowych różnica w plonie zielonej masy między koniczyną a jej mieszanką z życicą jest niewielka, natomiast plonem suchej masy mieszanka znacznie przewyższa koniczynę. W związku z dużym zapotrzebowaniem koniczyny perskiej na wodę, w siedliskach o mało sprzyjających warunkach wilgotnościowych uprawia się mieszanki koniczyny z życicą.

W Polsce do uprawy w mieszankach wykorzystywane są przeważnie nasiona koniczyny perskiej pochodzące z importu. Są to jednak formy jednoroczne, nie przetrzymujące niskich temperatur w zimie [55]. W mieszankach jej udział w plonie łącznym może być znaczący, jeżeli będzie ona uprawiana w korzystnych warunkach glebowo-klimatycznych. Stwierdzono, iż jako roślina wywodząca się z klimatu ciepłego intensywniej odrasta, gdy dużej wilgotności gleby i powietrza towarzyszą wysokie temperatury i dostatek światła w okresie wegetacji [18, 53, 57, 92]. Minimalne opady dla koniczyny perskiej i mieszanek w okresie wegetacji powinny się kształtować na poziomie 300 mm [57]. Hryncewicz i wsp. [37] twierdzą, że w latach posusznych plon koniczyny jest całkowicie zawodny. Dubiella-Pubanc [18] oraz Koter i Borowiecki [54] uzyskali najwyższe plony koniczyny przy wilgotności gleby wynoszącej 60-75 % pojemności wodnej, natomiast w suchych warunkach, przy wilgotności gleby 30-40 % pojemności wodnej, znacznie wyższe plony suchej masy otrzymano z mieszanki koniczyny z życicą westerwoldzką aniżeli z czystej koniczyny.

Badania Koter, Borowieckiego i Krawczyk [56] wykazały, że niezależnie od warunków pogodowych, plon suchej masy koniczyny perskiej w zasiewach jednogatunkowych, jak i w mieszance z życicą westerwoldzką oraz jej udział w plonie był na glebach związlejszych wyższy niż na lekkich.

Mieszanki koniczyny perskiej z życicami przeznaczone na jednoroczne użytkowanie najlepiej plonują przy stosowaniu siewu w III dekadzie kwietnia. Jednak Starzycki [84] dopuszcza możliwość uprawy tych mieszanek również w poplonie. Koniczyna perska wprawdzie reaguje ujemnie na opóźnienie terminu siewu, jednak, jak wykazały badania Tomaszewskiego i Idzikow-

skiej [89] w północnych rejonach Polski, uzyskane plony zielonej masy były stosunkowo wysokie. W lubelskim uprawa koniczyny perskiej wysianej w różnych terminach dała wysokie plony zielonej masy (45-47 t/ha) z zasiewów wykonanych 10 maja [92]. W Polsce centralnej uzyskiwano także wysokie zbiory zielonej (51,3 t/ha) i suchej masy (9,8 t/ha) wysiewając koniczynę perską 23 maja [55]. Sypniewski i Skinder [88] wskazują na możliwość uprawy życia krótkotrwałych nawet w poplonie ścierniskowym. W literaturze brak natomiast informacji dotyczących uprawy mieszanek koniczyny perskiej z trawami w plonie wtórnym.

W uprawie tych mieszanek ważne jest ustalenie właściwego poziomu nawożenia azotowego. W publikacjach zagranicznych podaje się dawki azotu wynoszące 20-80 kg/ha, w zależności od warunków siedliskowych. W badaniach tych stosowano azot jednorazowo przedsięwzięcie lub dzielono dawkę pod każdy pokos [43, 74, 96]. W doświadczeniach krajowych najlepsze efekty produkcyjne otrzymywano nawożąc dawkami azotu 40-60 kg/ha rocznie. Nawożenie wyższymi dawkami było niekorzystne dla koniczyny, gdyż powodowało zbyt intensywny rozwój traw. Zmieniało to skład botaniczny i chemiczny mieszanek [55, 56].

W gospodarstwach posiadających obory bezściółkowe nawozy mineralne są zastępowane gnojowicą, stosowaną jako uzupełniający nawóz organiczny. W porównaniu z innymi nawozami organicznymi gnojowica zawiera dużo składników pokarmowych w formach łatwo dostępnych dla roślin. Chociaż stwierdzono, że działanie gnojowicy na plony i cechy jakościowe roślin pastewnych jest inne niż nawozów mineralnych, to jednak z powodzeniem może być ona używana w ich nawożeniu [19, 23, 50, 65, 71, 72]. Przydatność gnojowicy w nawożeniu życicy westerwołdzkiej wykazali Gajda i Sawicki [24]. Z prac Harasimowicz-Hermann [30, 31, 32, 33] wynika również możliwość stosowania gnojówki w nawożeniu koniczyny perskiej.

Jednak nawożenie gnojowicą roślin pastewnych prowadzi do degradacji środowiska naturalnego [19, 45, 50, 63, 64, 75]. Wraz z gnojowicą wprowadza się do gleby, wód powierzchniowych i gruntowych oraz powietrza wiele mikroorganizmów niebezpiecznych dla zdrowia [2, 46, 97], jak również liczne związki biogenne [85]. Kluczek i Skinder [48] stwierdzili w doświadczeniach z nawożeniem gnojowicą poplonów ścierniskowych 3-4 krotny wzrost liczby bakterii w porównaniu z roślinami nawożonymi mineralnie. W tych badaniach najczęściej identyfikowano *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Salmonella arizonae*, *Klebsiella oxytoca*.

W ostatnich latach zwraca się uwagę na występowanie w gnojowicy i w ściekach komunalnych grzybów pleśniowych i drożdżoidalnych oraz ich udział w etiologii wielu chorób u zwierząt i ludzi. Podkreśla się zwłaszcza chorobotwórcze działanie ich metabolitów wywołujących mikotoksytozy. Wymienia się tu przede wszystkim grzyby z rodzaju *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* [12, 58]. Ich toksyczność zwiększa się w obecności toksyn innych grzybów pleśniowych, które w przyrodzie są szeroko rozpowszechnione [10]. Z badań Maksaya i wsp. [67] oraz Kluczka i Skindera [48] wynika, że skarmianie krów paszą pochodzącą z łąk i pastwisk nawożonych gnojowicą prowadzi do



zaburzeń w rozrodzie krów, obniża wydajność mleczną. Dziubek i wsp. [20] nie stwierdzili u krów żywionych sianem i sianokiszonką z łąk nawożonych gnojowicą objawów klinicznych w zakresie hematologicznym, chemicznym i biochemicznym oraz nieprawidłowości porodów.

Zawartość składników organicznych i mineralnych oraz wartość pokarmowa mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi, w zależności od czynników agrotechnicznych, przedstawiają m.in. prace Kaszuby [39], Korohody, Kozickiej-Nowak [53], Koter, Borowieckiego i Krawczyka [56, 57], Ziółka, Borczyka i Zająca [95], Puffe, Morgnera i Zerra [79]. Wyniki zawarte w tych pracach świadczą o wyraźnej zależności między składem gatunkowym, a wartością pokarmową tych mieszanek, na które wpływa uprawa i warunki środowiska. Według Koter i Borowieckiego [55], w korzystnych warunkach środowiskowych wzrasta udział koniczyny perskiej w plonie jej mieszanki z życią westerwoldzką, zielonką zawiera więcej białka ogólnego i strawnego, wapnia i magnezu, a mniej włókna. Z doświadczeń Koter i wsp. [57] wynika, że zwiększenie dawek azotu pod mieszanki powoduje wzrost plonu białka ogólnego i strawnego, ale plon jednostek owsianych nie ulega większym zmianom. Wzrost dawek azotu powodował natomiast intensywniejsze pobieranie tego pierwiastka przez rośliny uprawiane w mieszankach, przy czym ilość pobranego azotu była zależna od warunków środowiska. W latach mniej korzystnych dla wegetacji roślin pobranie azotu było dwukrotnie niższe. Jak wykazały badania Bollera [6], mieszanki życicy wielokwiatowej z koniczyną perską i aleksandryjską były najlepsze pod względem zdolności wiązania azotu w krótkim, a z koniczyną czerwoną - w dłuższym okresie czasu.

Mieszanki koniczyny perskiej z życicami charakteryzują się wysoką wartością energetyczną, wynikającą z małej zawartości włókna surowego w suchej masie, dobrą jego strawnością oraz dużym udziałem związków bezazotowych wyciągowych w ogólnej zawartości substancji organicznej [55].

### 3. MATERIAŁ I METODY

#### 3.1. Charakterystyka warunków badań

W latach 1984-1989 przeprowadzono trzy doświadczenia polowe, których celem była ocena plonowania i wartości pokarmowej mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi w uprawie jednorocznej. Badania wykonano w różnych warunkach siedliskowych. Doświadczenie pierwsze wykonano w Biskupicach, woj. wrocławskie. W tym doświadczeniu porównywano plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z różnym udziałem życic. W drugim doświadczeniu, przeprowadzonym w Lubostroniu, woj. bydgoskie, badano plonowanie mieszanek w plonie głównym i wtórym. Trzecie doświadczenie wykonane w Łyskowie, woj. bydgoskie, dotyczyło wpływu nawożenia mieszanek gnojowicą bydłęcą.

We wszystkich doświadczeniach porównywano mieszanki z zasiewami jednogatunkowymi koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych.

W doświadczeniach stosowano jednolite nawożenie mineralne wyroszące: 120 kg  $P_2O_5$  i 160 kg  $K_2O$  na hektar. Dawki N wynosiły: pod koniczynę perską - 30 kg, pod życice - 240 kg i pod mieszanki - 90 kg na hektar. Nawozy potasowo-azotowe stosowano w dawkach podzielonych. Potas zastosowano przedsięwzięcie i pod II odrost, natomiast azot: pod koniczynę tylko przedsięwzięcie, a pod życice i mieszanki - przedsięwzięcie i pod każdy odrost. Ilość wysiewu nasion koniczyny perskiej w zasiewach jednogatunkowych wynosiła 20 kg, a traw 36 kg na hektar. Nasiona wysiewano w trzeciej dekadzie kwietnia, na głębokość 2 cm, w rozstawie 20 cm. Doświadczenia zakładano po roślinach zbożowych (jęczmień jary, mieszanka jęczmienia jarego z owsem).

W okresie wegetacji w plonie głównym zbierano trzy, a w plonie wtórym dwa pokosy. Koniczynę perską z importu zbierano w fazie kwitnienia, natomiast odmianę krajową "Ira": I pokos - po osiągnięciu przez rośliny 25 - 30 cm wysokości, II i III - w fazie kwitnienia. Zbiór życic wykonano w fazie początku kłoszenia.

#### 3.2. Doświadczenie nad porównaniem plonowania mieszanek koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych

Doświadczenie wykonano w latach 1984-1986 w Biskupicach, na Kujawach, w odległości 2 km na północ od Radziejowa.

Przedmiotem tych badań było określenie optymalnej ilości wysiewu koniczyny perskiej w mieszankach z życicami krótkotrwałymi. W badaniach uwzględniono dwa sposoby siewu koniczyny perskiej: zasiew jednogatunkowy i w mieszance z życicami w trzech proporcjach: 25 %, 50 %, 75 % nasion koniczyny z odpowiednią ilością życic.

Doświadczenie założono metodą losowanych bloków, jako jednoczynnikowe, w czterech powtórzeniach.

## Schemat doświadczenia

### Zasiewy jednogatunkowe

Koniczyna perska materiał handlowy z importu

Życica mieszańcowa 'Esga'

Życica westerwoldzka 'Gotra'

### Mieszanki

Koniczyna perska 25 % + życica mieszańcowa 75 %

Koniczyna perska 25 % + życica westerwoldzka 75 %

Koniczyna perska 50 % + życica mieszańcowa 50 %

Koniczyna perska 50 % + życica westerwoldzka 50 %

Koniczyna perska 75 % + życica mieszańcowa 25 %

Koniczyna perska 75 % + życica westerwoldzka 25 %

Doświadczenia przeprowadzono na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych zwałowych, na kompleksie żyznym dobrym. Odczyn gleby w 1n KCl oznaczany w poszczególnych latach badań wynosił od 6,9 do 7,1. Zawartość przyswajalnych form składników pokarmowych w warstwach wierzchnich gleby wynosiła: 13,9 - 14,5  $P_2O_5$ ; 18,0 - 18,7  $K_2O$  i 2,0 - 2,7 Mg w mg/100 g oraz: 0,50 - 0,60 B; 1,2 - 1,8 Cu; 90 - 125 Mn; 8 - 9 Zn; 805 - 1050 Fe w ppm.

### 3.3. Doświadczenie nad porównaniem plonowania mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi w plonie głównym i wtórnym

Badania wykonano w latach 1986-1989 w Lubostroniu, w odległości 25 km na południowy-wschód od Bydgoszczy.

Celem badań było określenie możliwości uprawy mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi w plonie wtórnym po życie ozimym.

W poplonie ozimym uprawiano żyto ozime 'Pastar' lub 'Dańkowskie Złote'. Pod poplon stosowano przedsięwzię 60 kg  $P_2O_5$ , 120 kg  $K_2O$  i wiosną 100 kg N na hektar. Żyto zbierano między 11 a 21 maja w fazie kłoszenia, uzyskując w latach badań od 21 do 43 t zielonej i od 3 do 7,3 t suchej masy z hektara. Po zbiorze poplonu wysiewano mieszanki koniczyny i życic.

W badaniach uwzględniono, oprócz importowanej, krajową odmianę koniczyny perskiej 'Ira', wprowadzoną do Rejestru Odmian w 1986 roku. W mieszanekach wysiewano 75 % koniczyny perskiej i 25 % życic krótkotrwałych.

Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków, jako dwuczynnikowe, w czterech powtórzeniach.

## Schemat doświadczenia

Czynnik I - stanowisko w plonie głównym i wtórnym

Czynnik II - gatunki i mieszanki roślin

### Zasiewy jednogatunkowe

Koniczyna perska materiał handlowy z importu  
 Koniczyna perska 'Ira'  
 Życica westerwoldzka 'Gotra'  
 Życica mieszańcowa 'Esga'

### Mieszanki

Koniczyna perska materiał handlowy z importu + życica westerwoldzka  
 Koniczyna perska materiał handlowy z importu + życica mieszańcowa  
 Koniczyna perska 'Ira' + życica westerwoldzka  
 Koniczyna perska 'Ira' + życica mieszańcowa

Badania wykonano na glebie płowej wytworzonej z pyłu wodnego fluwio-glacialnego, na glinie zwałowej namytej materiałem pyłowym, na kompleksie żytym słabym. Odczyn gleby (pH w 1 n KCl) kształtował się na poziomie 6,4 - 6,6. Zasobność warstw wierzchnich w składniki pokarmowe wynosiła: 19,8 - 27,0 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 12,0 - 17,7 K<sub>2</sub>O; 4,5 - 5,8 Mg w mg na 100 g gleby oraz 0,25 - 0,35 B; 0,8 - 1,0 Cu; 68 - 98 Mn; 7 - 8 Zn; 570 - 675 Fe w ppm.

### 3.4. Doświadczenie z nawożeniem mieszanek koniczyny perskiej gnojowicą bydlęcą

Badania wykonano w latach 1986-1989 w Łyskowie, w odległości 7 km na południe od Tucholi.

Celem badań było wykazanie możliwości stosowania gnojowicy w nawożeniu mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi. W doświadczeniu porównywano plony mieszanek roślin nawożonych gnojowicą oraz nawozami mineralnymi.

Mieszanki wysiewano w ilości 75 % koniczyny perskiej i 25 % życic krótkotrwałych.

Dla porównania efektów produkcyjnych badanych mieszanek wybrano kukurydzę, ponieważ może być skarmiana wszystkimi gatunkami zwierząt oraz spośród roślin uprawnych najlepiej znosi i dobrze wykorzystuje duże dawki gnojowicy. Kukurydzę nawożono dawką 160 kg N; 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 160 kg K<sub>2</sub>O na hektar. Zbiór kukurydzy wykonano w fazie dojrzałości mleczno-woskowej.

Doświadczenie wykonano metodą losowanych podbloków, jako dwuczynnikowe, w czterech powtórzeniach.

### Schemat doświadczenia

Czynnik I - nawożenie mineralne i gnojowicą bydlęcą

Czynnik II - gatunki i mieszanki roślin

### Zasiewy jednogatunkowe

Koniczyna perska materiał handlowy z importu  
 Życica mieszańcowa 'Esga'  
 Życica westerwoldzka 'Gotra'  
 Kukurydza 'KB 270'

## Mieszanki

Koniczyna perska + żylica mieszańcowa

Koniczyna perska + żylica westerwoldzka

Przefermentowana gnojowica bydlęca przeznaczona do nawożenia roślin zawierała średnio w świeżym materiale następującą ilość składników chemicznych (%): 0,318 N ogólnego; 0,148  $P_2O_5$ ; 0,267  $K_2O$ ; 0,156 CaO; 0,057 MgO; 0,062  $Na_2O$ . Sucha masa gnojowicy wynosiła przeciętnie 6,3 %.

Wysokość dawek gnojowicy, równoważną nawożeniu mineralnemu, obliczono według zawartości w niej azotu z uwzględnieniem równoważnika nawozowego (50 %) odpowiedniego dla terminu stosowania [65]. W czteroletnim okresie badań średnia dawka gnojowicy ( $m^3 \times ha^{-1}$ ) wynosiła: pod mieszanki roślin - 15,9; pod żylice - 42,4; pod każdy odrost: koniczyna perska - 16,6 i kukurydza - 109. Brakującą w dawce gnojowicy ilość fosforu i potasu uzupełniono nawożeniem mineralnym.

Badania wykonano na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych, na kompleksie żytym dobrym. Odczyn gleby (pH w 1 n KCl) kształtował się na poziomie 5,7 - 6,9. Zawartość przyswajalnych form składników chemicznych w wierzchniej warstwie gleby wynosiła: 17,9 - 25,3  $P_2O_5$ ; 10,0 - 32,5  $K_2O$ ; 1,8 - 6,4 Mg w mg na 100 g gleby oraz 0,60 - 0,65 B; 1,1 - 2,1 Cu; 128 - 135 Mn; 7,5 - 11,3 Zn i 700 - 1100 Fe w ppm.

W doświadczeniu tym, po zbiorze pokosów, świeżą masę roślinną oraz siano poddano również ocenie mikrobiologicznej. Badania wykonano w Laboratorium Katedry Zoohigieny ATR [49]. Oznaczano liczebność bakterii i grzybów stosując ogólnie przyjęte metody posiewów mikrobiologicznych na odpowiednie podłoża hodowlane.

W doświadczeniach w okresie wegetacji prowadzono obserwacje przebiegu faz rozwojowych roślin, przeprowadzono ilościową i jakościową ocenę plonów. W materiale roślinnym z poszczególnych pokosów wykonano następujące oznaczenia:

- zawartości i plonu suchej masy - metodą suszarkową,
- składu botanicznego suchej masy - metodą wagową,
- stopnia wylegania przed zbiorem (w skali 1 - 9<sup>o</sup>),
- zawartości podstawowych składników pokarmowych: białka ogólnego i strawnego, tłuszczu surowego, włókna surowego, bezazotowych wyciągów, NEL (energii laktacji netto), jednostek owsianych - na infracyfryerze 450, w którym wykorzystano działanie promieni bliskiej podczerwieni; fosforu i magnezu - kolorymetrycznie, potasu, wapnia i sodu - na fotometrze płomieniowym,
- strawności substancji organicznej "in vitro" - według Lampetera.

Przy obliczaniu NEL wykorzystano współczynniki strawności dla przeżuwaczy (13,76). W obliczeniach jednostek owsianych posłużono się współczynnikami strawności dla trzody chlewnej (14,75). Do określenia ekonomicznej oceny wartości pasz zastosowano jednostkę paszową łączącą wartość energetyczną paszy z ilością białka strawnego i uwzględniającą przeciętny równoważnik cenowy białka roślinnego w stosunku do jednostki owsianej (29).

Plony białka ogólnego, NEL, jednostek owsianych i paszowych przedstawiono z badanych mieszanek roślin zebranych z powierzchni jednego hektara. Wyniki badań stanowią średnie z pokosów i lat.

W opracowaniu uzyskanych wyników wykorzystano analizę wariancji dla doświadczenia jednoczynnikowego w układzie losowanych bloków i dwuczynnikowego - w układzie losowanych podbloków. Istotność różnic określono testem Tukey'a przy  $P=95\%$ .

### 3.5. Przebieg warunków pogodowych

Średnie miesięczne temperatury i sumy opadów w okresie wegetacji dla miejscowości, w których zlokalizowane były doświadczenia, zamieszczono w tabeli 1.

W Biskupicach w latach 1984-1985 w okresie wegetacji suma opadów była zbliżona, a w roku 1986 niższa w porównaniu ze średnią z wielolecia. W sierpniu 1984 roku suma opadów była wprawdzie niska, jednak zapas wody z czerwca i lipca był wystarczający dla dobrego rozwoju roślin. Niedobór wody w glebie zanotowano również w lipcu 1985 roku, jednak został on uzupełniony wysokimi opadami w sierpniu. W 1986 roku rozkład opadów był wyrównany. W okresie badań średnia temperatura powietrza była zbliżona do średniej z wielolecia.

W Lubostroniu warunki pogodowe w latach 1987-1988 były na ogół sprzyjające dla uzyskania wysokich plonów badanych roślin. Suma opadów z tego okresu była wyższa w porównaniu ze średnią obliczoną za okres wieloletni. Opady występujące w początkowym okresie wegetacji sprzyjały wschodom roślin. Wysokie opady w czerwcu i lipcu wpłynęły korzystnie na plony I i dalszych pokosów, zwłaszcza, że w sierpniu zanotowano ich niedobór. W 1987 roku średnia temperatura powietrza była niższa, a w 1988 roku wyższa od temperatury wielolecia. W okresie wegetacji 1989 roku niedostateczny zapas wody w glebie spowodowany brakiem opadów wpłynął szczególnie na opóźnienie wschodów i dalszy rozwój roślin. W porównaniu ze średnią z wielolecia suma opadów w okresie wegetacji była niższa o 276%. Równocześnie stosunkowo wysokie średnie temperatury powietrza przyczyniły się do szybkiego parowania wody z gleby.

W Lyskowie w okresie wegetacji 1986 roku suma opadów była niewystarczająca dla uzyskania zadowalających plonów. Szczególnie niskie opady wystąpiły w okresie I i II odrostu roślin. Temperatura powietrza przeważnie nie różniła się od średniej z wielolecia. Warunki pogodowe w 1987 i 1988 roku były na ogół sprzyjające do uzyskania wysokich plonów. Suma opadów była wyższa od średniej obliczonej za okres wieloletni. Opady występujące w okresie siewów sprzyjały wschodom roślin. Suma opadów w czerwcu i lipcu 1987 roku nie odbiegała od średniej z wielolecia, a w 1988 roku znacznie ją przekroczyła. Niedobór opadów w sierpniu 1988 roku został zrekompensowany dużym zapasem wody z lipca (163,1 mm). W 1987 roku średnia temperatura powietrza była niższa, a w 1988 roku wyższa od temperatury z wielolecia. Zdecydowanie niekorzystny przebieg warunków pogodowych wystąpił w

1989 roku. W okresie wegetacji tego roku suma opadów była niższa o 240 % w porównaniu ze średnią obliczoną za wielolecie. Przy stosunkowo niskich opadach i wysokiej temperaturze wzrost oraz rozwój badanych roślin był ograniczony.

Tabela 1  
Table 1

Suma opadów i temperatura powietrza w rejonach badań  
The sum of rainfalls and the average air temperature

Lata - Years	Miesiąc - Month						Suma Sum	Średnia Mean
	IV	V	VI	VII	VIII	IX		
<b>Biskupice</b>								
Opady - Rainfalls (mm)								
1984	28,1	50,9	101,6	89,7	17,2	102,8	390,3	-
1985	28,0	67,1	80,1	46,6	110,6	36,1	368,5	-
1986	32,0	59,7	36,7	46,6	65,0	29,6	269,6	-
Średnia - Mean 1975 - 1986	28,7	59,9	83,3	100,3	69,2	37,2	378,6	-
Temperatura - Temperature (°C)								
1984	9,1	14,2	14,9	16,4	19,1	13,0	-	14,4
1985	8,4	15,5	15,2	18,7	17,9	12,4	-	14,7
1986	8,6	16,0	17,6	18,9	17,5	11,0	-	14,9
Średnia - Mean 1975 - 1986	6,7	14,3	17,6	18,6	18,3	14,0	-	14,9
-----								
<b>Lubostroń</b>								
Opady - Rainfalls (mm)								
1987	45,0	32,0	57,0	92,0	38,0	64,0	328,0	-
1988	3,8	23,0	109,6	92,5	45,9	34,5	309,3	-
1989	7,8	5,5	16,0	19,3	20,5	13,5	82,6	-
Średnia - Mean 1975 - 1989	23,5	43,4	64,6	73,1	61,8	40,2	306,6	-
Temperatura - Temperature (°C)								
1987	7,4	10,6	15,2	16,6	14,8	12,4	-	12,8
1988	6,8	14,2	15,9	18,1	16,4	13,4	-	14,1
1989	8,2	13,5	15,2	17,8	17,2	13,9	-	14,3
Średnia - Mean 1975 - 1989	6,6	12,5	15,4	16,7	16,4	12,5	-	13,3
-----								
<b>Łyskowo</b>								
Opady - Rainfalls (mm)								
1986	29,3	64,8	32,5	31,8	97,1	50,4	305,9	-
1987	47,1	31,9	61,6	79,3	97,2	67,8	384,9	-
1988	13,5	55,5	76,9	163,1	21,2	47,5	377,7	-
1989	27,9	6,2	35,9	31,0	38,6	7,2	146,8	-
Średnia - Mean 1974 - 1989	33,9	51,2	68,5	85,6	68,0	47,1	354,3	-
Temperatura - Temperature (°C)								
1986	5,7	13,7	15,0	17,1	15,7	9,9	-	12,9
1987	6,3	9,8	13,8	15,9	14,0	11,9	-	12,0
1988	6,1	13,7	15,6	17,4	16,1	12,7	-	13,6
1989	8,0	13,0	15,1	17,6	16,6	13,8	-	14,0
Średnia - Mean 1974 - 1989	6,2	12,5	15,0	16,6	16,0	10,0	-	12,7

#### 4. WYNIKI BADAŃ

##### 4.1. Plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z różnym udziałem życic krótkotrwałych

W okresie badań średnie plony suchej masy mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi były istotnie wyższe w porównaniu do ich zasiewów jednogatunkowych (tab. 2).

Najwyżej plonowały mieszanki złożone z 75 % koniczyny i 25 % życic. W tych mieszankach gatunek trawy nie wpłynął istotnie na plony. W mieszankach z większym udziałem traw lepszym komponentem była życica mieszańcowa, ponieważ jej udział zawsze wpływał na wzrost plonów suchej masy. Najniżej plonowała koniczyna perska w zasiewie jednogatunkowym.

W poszczególnych latach badań wielkość plonów suchej masy była różnicowana zmiennymi warunkami pogodowymi. Najwyższe średnie plony suchej masy uzyskano w 1985 roku (suma opadów - 368,5 mm), a najniższe w 1986 roku (suma opadów - 269,6 mm). We wszystkich latach badań w poszczególnych wariantach mieszanekowych nie stwierdzono istotnego wpływu gatunku trawy na plon.

W okresie badań poziom plonowania mieszanek roślin można określić jako stosunkowo wysoki.

Skład botaniczny mieszanek zależał przede wszystkim od zdolności konkurencyjnej gatunków traw i ilości wysiewu (tab. 3). Udział traw w mieszankach (zależnie od gatunku) wynosił średnio od 56 % do 72 %. Życica mieszańcowa wykazywała wyższą konkurencyjność wobec koniczyny niż życica westerwoldzka. Stopień konkurencyjności traw wzrastał w kolejnych pokosach. Przez zwiększenie ilości wysiewu koniczyny uzyskano wyższy jej udział w plonie mieszanek. Chwasty występowały głównie w I pokosie, w następnych ich udział znacznie malał. W okresie wegetacji nie stwierdzono wpływu badanych gatunków i mieszanek roślin na stopień zachwaszczenia. Najczęściej występowały: komosa biała (*Chenopodium album* L.), gwiazdnica pospolita (*Stellaria media* Vill.) i chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli* P.B.).

Wzrost i rozwój koniczyny perskiej w zasiewach jednogatunkowych był ograniczony wysokim stopniem wylegania (tab. 4). Uległo ono wyraźnemu zmniejszeniu przez uprawę mieszanek życic krótkotrwałych. Na stopień wylegania koniczyny w mieszankach nie wpływało zróżnicowanie ilości wysiewu nasion życic.

Najwyższe plony suchej masy otrzymywano w I pokosie, w kolejnych nieznacznie malały (tab. 5). Średni udział poszczególnych pokosów w plonie ogólnym należy uznać za wyrównany, a zastosowane ilości wysiewu nie miały na to większego wpływu.

Jakość uzyskanej paszy oceniano na podstawie zawartości ważniejszych składników organicznych i chemicznych (tab. 6, 7).



Tabela 2  
Table 2Plony suchej masy ( $t \times ha^{-1}$ )  
Yield of dry matter ( $t \times ha^{-1}$ )

## Biskupice

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Lata - Years			Średnia Mean
	1984	1985	1986	
Koniczyna perska Persian clover	8,5	6,1	5,5	6,7
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	7,9	11,8	7,3	9,0
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	7,8	9,7	6,6	8,0
Koniczyna perska 25 % Persian clover 25 %	9,2	11,6	7,9	9,8
Życica mieszańcowa 75 % Short rotation ryegrass 75 %	10,7	10,4	7,7	9,6
Koniczyna perska 50 % Persian clover 50 %	10,4	11,1	8,3	9,9
Życica mieszańcowa 50 % Short rotation ryegrass 50 %	9,9	10,7	8,0	9,5
Koniczyna perska 75 % Persian clover 75 %	10,6	10,5	9,8	10,3
Życica mieszańcowa 25 % Short rotation ryegrass 25 %	11,2	10,2	9,6	10,3
Średnia - Mean	9,6	10,2	7,9	9,2

NRU ( $P = 95\%$ ) dla:LSD ( $P = 95\%$ ) for:

- gatunków i mieszanek roślin  
species and mixtures of plants 1,470 1,286 0,579 1,194
- interakcji (gatunki i mieszanek  
x lata)  
interaction (species and mixtures  
x years)

\* - różnice udowodnione  
- significant differences

Skład botaniczny plonu suchej masy w % (średnia 1984-1986)  
Botanical composition of dry matter yield in % (mean 1984-1986)

## Biskupice

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Pokos - Cutting			Średnia Mean
	I	II	III	
Koniczyna perska Persian clover	82	91	94	89
Chwasty - Weeds	18	9	6	11
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	82	95	98	92
Chwasty - Weeds	18	5	2	8
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	82	96	98	92
Chwasty - Weeds	18	4	2	3
Koniczyna perska 25 % Persian clover	28	21	8	19
Życica mieszańcowa 75 % Short rotation ryegrass	56	73	87	72
Chwasty - Weeds	16	6	5	9
Koniczyna perska 25 % Persian clover	33	27	10	23
Życica westerwoldzka 75 % Westerwolths ryegrass	49	65	85	66
Chwasty - Weeds	18	8	5	11
Koniczyna perska 50 % Persian clover	33	26	13	24
Życica mieszańcowa 50 % Short rotation ryegrass	50	66	83	66
Chwasty - Weeds	17	8	4	10
Koniczyna perska 50 % Persian clover	40	32	19	30
Życica westerwoldzka 50 % Westerwolths ryegrass	40	61	76	59
Chwasty - Weeds	20	7	5	11
Koniczyna perska 75 % Persian clover	40	34	21	32
Życica mieszańcowa 25 % Short rotation ryegrass	41	59	73	58
Chwasty - Weeds	19	7	6	10
Koniczyna perska 75 % Persian clover	46	32	22	33
Życica westerwoldzka 25 % Westerwolths ryegrass	35	60	74	56
Chwasty - Weeds	19	8	4	11

Tabela 4  
Table 4Bonitacyjna ocena stopnia wylegania roślin (średnia 1984-1986)  
Valuation of plant lodging degree (mean 1984-1986)

## Biskupice

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants		Pokos - Cutting			Średnia Mean
		I	II	III	
Koniczyna perska Persian clover		2,5	4,0	5,5	4,0
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass		9,0	9,0	9,0	9,0
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass		9,0	9,0	9,0	9,0
Koniczyna perska Persian clover	25 %	8,5	9,0	9,0	8,8
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	75 %				
Koniczyna perska Persian clover	25 %	8,5	9,0	9,0	8,8
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	75 %				
Koniczyna perska Persian clover	50 %	8,0	8,5	9,0	8,5
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	50 %				
Koniczyna perska Persian clover	50 %	8,0	8,0	9,0	8,3
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	50 %				
Koniczyna perska Persian clover	75 %	7,5	8,5	9,0	8,3
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	25 %				
Koniczyna perska Persian clover	75 %	7,5	8,5	9,0	8,3
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	25 %				

Udział plonów z poszczególnych pokosów  
w plonie ogólnym suchej masy w % (średnia 1984-1986)  
The participation of the crops from the particular cuttings  
in the general crop of dry matter in % (mean 1984-1986)

## Biskupice

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Pokos - Cutting		
	I	II	III
Koniczyna perska Persian clover	38	38	24
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	44	37	19
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	45	32	23
Koniczyna perska 25 % Persian clover	42	36	22
Życica mieszańcowa 75 % Short rotation ryegrass			
Koniczyna perska 25 % Persian clover	39	33	28
Życica westerwoldzka 75 % Westerwolths ryegrass			
Koniczyna perska 50 % Persian clover	41	33	26
Życica mieszańcowa 50 % Short rotation ryegrass			
Koniczyna perska 50 % Persian clover	45	32	23
Życica westerwoldzka 50 % Westerwolths ryegrass			
Koniczyna perska 75 % Persian clover	41	33	26
Życica mieszańcowa 25 % Short rotation ryegrass			
Koniczyna perska 75 % Persian clover	40	32	28
Życica westerwoldzka 25 % Westerwolths ryegrass			
Średnia - Mean	42	34	24

Skład chemiczny w % suchej masy (średnia 1984-1986)  
Chemical composition in % of dry matter (mean 1984-1986)

Biskupice

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Białko ogólne Total protein	Włókno surowe Crude fibre	P	K	Ca	Mg	Na
Koniczyna perska - Persian clover	19,9	18,0	0,51	2,34	1,16	0,30	0,10
Żylica mieszańcowa - Short rotation ryegrass	15,8	23,4	0,54	2,57	0,45	0,24	0,07
Żylica westerwoldzka - Westerwolth's ryegrass	15,2	24,2	0,54	2,52	0,43	0,24	0,05
Koniczyna perska - Persian clover 25 %	16,3	23,0	0,56	2,58	0,48	0,25	0,10
Żylica mieszańcowa - Short rotation ryegrass 75 %							
Koniczyna perska - Persian clover 25 %	15,8	23,7	0,55	2,67	0,45	0,22	0,07
Żylica westerwoldzka - Westerwolth's ryegrass 75 %							
Koniczyna perska - Persian clover 50 %	16,0	22,8	0,55	2,59	0,53	0,26	0,09
Żylica mieszańcowa - Short rotation ryegrass 50 %							
Koniczyna perska - Persian clover 50 %	16,3	24,2	0,54	2,34	0,46	0,24	0,07
Żylica westerwoldzka - Westerwolth's ryegrass 50 %							
Koniczyna perska - Persian clover 75 %	17,3	21,0	0,54	2,45	0,48	0,26	0,06
Żylica mieszańcowa - Short rotation ryegrass 25 %							
Koniczyna perska - Persian clover 75 %	16,9	23,5	0,52	2,48	0,51	0,22	0,07
Żylica westerwoldzka - Westerwolth's ryegrass 25 %							

Niektóre wskaźniki wartości pokarmowej (średnia 1984-1986)  
Some indicators of nutritive value (mean 1984-1986)

## Biskupice

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Zawartość w 1 kg suchej masy Content in 1 kg of dry matter			białko strawne [g] digestible protein [g] g białka strawnego 1 jednostkę owsianą g digestible protein 1 oat unit
	jednostki owsiane oat unit	NEL [MJ]	białko strawne [g] digestible protein [g]	
Koniczyna perska Persian clover	0,64	4,62	151,0	236
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	0,61	4,38	101,1	166
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	0,61	4,42	99,1	162
Koniczyna perska Persian clover	25 %	0,61	4,42	108,9
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	75 %			
Koniczyna perska Persian clover	25 %	0,62	4,48	104,0
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	75 %			
Koniczyna perska Persian clover	50 %	0,59	4,30	101,9
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	50 %			
Koniczyna perska Persian clover	50 %	0,60	4,39	106,1
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	50 %			
Koniczyna perska Persian clover	75 %	0,61	4,42	126,0
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	25 %			
Koniczyna perska Persian clover	75 %	0,60	4,32	113,1
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	25 %			

Z przedstawionych danych wynika, że 25 i 50 % udział koniczyny w mieszankach nie wpłynął na różnice w zawartości białka ogólnego, ale udział 75 % spowodował jego wzrost. Spośród porównywanych mieszanek wyższą zawartością białka charakteryzowała się kombinacja z 75 % koniczyny i 25 % życicy mieszańcowej.

Zawartość włókna surowego kształtowała się na stosunkowo niskim poziomie. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu udziału koniczyny w mieszankach na ilość tego składnika w plonie. Natomiast mieszanki z życicą mieszańcową, w porównaniu z życicą westerwoldzką, zawierały mniej włókna.

W mieszankach z różnym udziałem koniczyny i traw nie stwierdzono wyraźnych zmian w procentowej zawartości składników mineralnych. Zwraca jednak uwagę niska zawartość sodu.

Analiza wyników nie wykazała również większego zróżnicowania w zawartości jednostek owsianych i NEL. Jednak, aby w pełni ocenić przydatność badanych mieszanek, należy odnieść się do relacji między poziomem energii a zawartością białka strawnego. Według tego kryterium, najlepszą okazała się mieszanka z udziałem 75 % koniczyny i 25 % życicy mieszańcowej. Zawartość białka strawnego w jednostce owsianej była bardzo wysoka (207 g). Inne badane mieszanki cechowały się wyraźnie niższą koncentracją białka strawnego.

#### 4.2. Plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi w plonie głównym i wtóрым

Plonowanie mieszanek koniczyny z życicami na glebie lekkiej (kompleks żytni słaby) było zależne przede wszystkim od warunków pogodowych. W całym cyklu badań można wyróżnić okresy o sprzyjającym (lata 1987-1988) i bardzo niekorzystnym (rok 1989) przebiegu warunków wilgotnościowo-termicznych.

W latach 1987-1988 uzyskano stosunkowo wysokie plony suchej masy (tab. 8). W plonie głównym były one wyższe niż w plonie wtóрым średnio o 9,1 % w 1987 roku i o 19,0 % w 1988 roku. Mieszanki badanych roślin nie wykazywały istotnego zróżnicowania w średnich plonach suchej masy. Jedynie w 1987 roku plony mieszanek koniczyny krajowej z życicą westerwoldzką były wyższe od mieszanki importowanej koniczyny z życicą mieszańcową.

Niekorzystne warunki wilgotnościowo-termiczne w 1989 roku spowodowały, że uzyskano bardzo niskie plony; w tych warunkach przeciętnie nieco wyżej plonowały rośliny plonu wtórego. Życice w zasiewach jednogatunkowych reagowały najmniejszą, a odmiany koniczyn największą obniżką średnich plonów. W plonie głównym gatunek trawy nie różnicował plonów, a we wtóрым - wyżej plonowały mieszanki z życicą westerwoldzką.

Z oceny średnich plonów suchej masy mieszanek wynika, że chociaż były one wyższe w plonie głównym niż wtóрым, to różnice te były niewielkie i wynosiły od 1,8 % - dla mieszanki krajowej koniczyny z życicą westerwoldzką, do 15,7 % - dla mieszanki importowanej koniczyny z życicą mieszańcową. Z porównywanych gatunków i mieszanek najlepiej plonowały: życica mieszańcowa w plonie głównym, a życica westerwoldzka w plonie wtóрым. Najniższe plony suchej masy uzyskano z koniczyny perskiej.





cd. tabeli 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Konieczna perska material hand- lowy + żyrcica mieszańcowa	5,25	4,88	5,07	7,78	5,92	6,85	1,49	1,41	1,45	4,84	4,08	4,46
Persian clover trade material + short rotation ryegrass												
Konieczna perska 'Ira' + żyrcica westerwoldzka	6,55	6,59	6,57	7,30	6,45	6,88	0,98	1,50	1,24	4,94	4,85	4,90
Persian clover 'Ira' + wester- volths ryegrass												
Konieczna perska 'Ira' + żyrcica mieszańcowa	6,72	6,00	6,36	6,95	5,66	6,31	1,02	1,21	1,11	4,89	4,29	4,59
Persian clover 'Ira' + short ro- tation ryegrass												
$\bar{x}$	6,13	5,57	5,85	7,31	5,92	6,62	1,20	1,41	1,31	4,88	4,30	4,59

NUR (P = 95%) dla:

LSD (P = 95%) for:

- plonu Głównego i wtórego (I)

0,506

0,761

0,079

0,268

- gatunków i mieszanek

1,475

1,105

0,114

0,037

- roślin

- species and mixtures

- of plants

- interakcji:

- interaction:

-- II x I

-- I x II

-- lata - years x I

-- lata - years x II

-- lata - years x I x II

1,161

0,052

1,109

0,228

\*

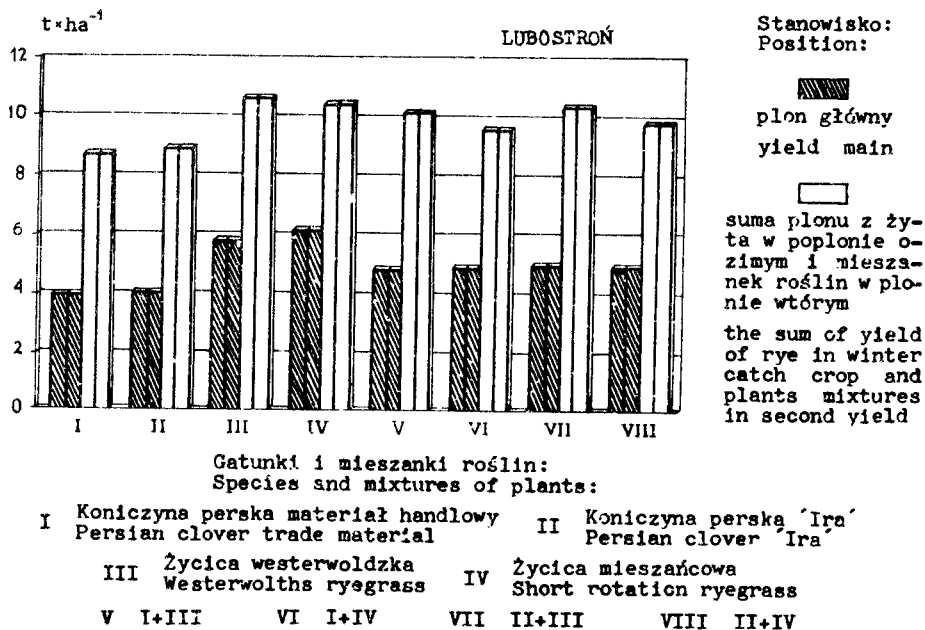
\*

\*

\* - różnice udowodnione

\* - significant differences

Plonowanie roślin w plonie wtórnym rozpatruje się zwykle łącznie z poplonem ozimym. Zdecydowanie wyższe plony suchej masy otrzymano z ogniwa żyto ozime - plon wtóry (rys. 1).



Rys.1. Porównanie suchej masy plonu głównego oraz poplonu ozimego wrsz z plonem wtórnym (średnia 1987-1989)

Fig.1. Comparison of dry matter of main yield and dry matter of winter catch crop together with second yield (mean 1987-1989)

Średnie plony z tego ogniwa w porównaniu z uzyskanymi z plonu głównego były wyższe w 1987 roku o 110%, w 1988 roku o 18% i w 1989 roku o 562%.

W okresie wegetacji udział plonów z poszczególnych pokosów w plonie głównym i wtórnym badanych gatunków i mieszanek roślin był wyrównany (tab.9).

W plonie suchej masy mieszanek przeważały życice krótkotrwałe (tab.10). Ich procentowy udział był zdecydowanie wyższy w plonie wtórnym. Stwierdzono różnice w konkurencyjnym oddziaływaniu poszczególnych gatunków traw na koniczynę. Życica mieszańcowa w porównaniu z westerwoldzką wykazywała w stosunku do importowanej koniczyny mniejszą konkurencyjność, a wobec krajowej koniczyny: wyższą w plonie głównym, a niższą we wtórnym. W masie plonu II pokosu z obu stanowisk zwraca uwagę nieco wyższy udział koniczyny. Chwasty występowały głównie w I pokosie, natomiast w następnych ich ilość malała.

Z licznych badań wynika, że o wartości pokarmowej roślin pastewnych decyduje przeważnie masa liści w plonie. Wyniki analiz wskazują, że ich udział w plonie był stosunkowo wysoki (rys. 2).

Najwięcej liści występowało w masie roślinnej plonu wtórego. Z porównywanych gatunków korzystnie pod tym względem wyróżniała się życica mieszańcowa. Zdecydowanie najmniej liści występowało w plonie odmian koniczyny. Badania wykazały brak wyraźnych różnic w procentowym udziale liści gatunków roślin uprawianych w mieszankach w porównaniu z ich zasiewami jednogatunkowymi.

Tabela 9  
Table 9

Udział plonów z poszczególnych pokosów  
w plonie głównym suchej masy w % (średnia 1987-1989)  
The participation of the crops from the particular cuttings  
in the general crop of dry matter in % (mean 1987-1989)

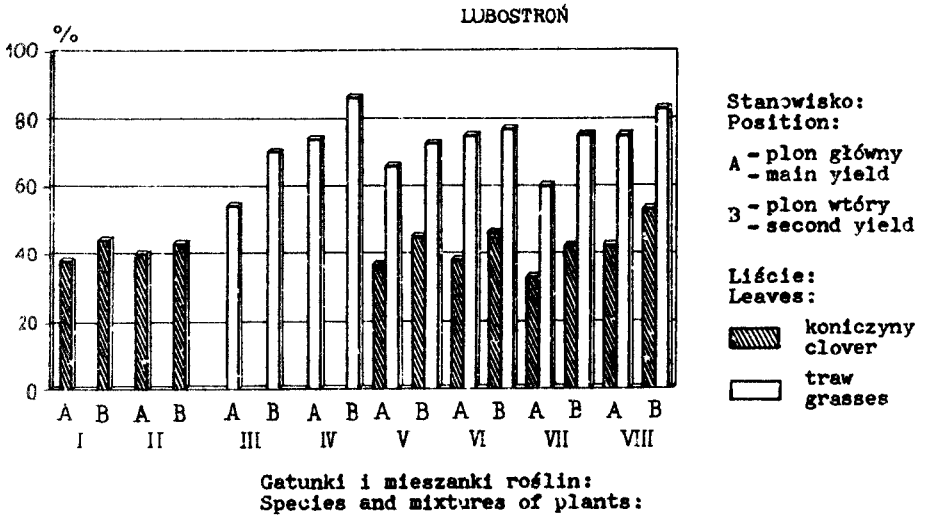
Lubostroń

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Plon - Yield				
	główny - main			wtóry - second	
	Pokos - Cutting				
	I	II	III	I	II
Koniczyna perska materiał handlowy Persian clover trade material	38	36	26	52	48
Koniczyna perska 'Ira' Persian clover 'Ira'	32	40	28	79	21
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	37	34	29	50	50
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	32	35	35	51	49
Koniczyna perska materiał handlowy + + życica westerwoldzka Persian clover trade material + + westerwolths ryegrass	38	32	30	53	47
Koniczyna perska materiał handlowy + + życica mieszańcowa Persian clover trade material + + short rotation ryegrass	35	33	32	53	47
Koniczyna perska 'Ira' + + życica westerwoldzka Persian clover 'Ira' + + westerwolths ryegrass	37	32	31	51	49
Koniczyna perska 'Ira' + + życica mieszańcowa Persian clover 'Ira' + + short rotation ryegrass	31	39	30	50	50

Skład botaniczny plonu suchej masy w % (średnia 1987-1989)  
Botanical composition of dry matter yield in % (mean 1987-1989)

## Lubostroń

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Plon - Yield				
	główny - main			wtóry - second	
	Pokos - Cutting				
	I	II	III	I	II
Koniczyna perska materiał handlowy Persian clover trade material	89	97	100	84	100
Chwasty - Weeds	11	3	0	16	0
Koniczyna perska 'Ira' Persian clover 'Ira'	68	94	100	88	100
Chwasty - Weeds	32	6	0	12	0
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	96	98	100	93	100
Chwasty - Weeds	4	2	0	7	0
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	90	94	100	87	100
Chwasty - Weeds	10	6	0	13	0
Koniczyna perska materiał handlowy Persian clover trade material	35	39	30	23	25
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	52	56	68	62	75
Chwasty - Weeds	13	5	2	15	0
Koniczyna perska materiał handlowy Persian clover trade material	44	45	38	28	34
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	43	52	59	57	66
Chwasty - Weeds	13	3	3	15	0
Koniczyna perska 'Ira' Persian clover 'Ira'	33	45	36	16	29
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	57	51	62	73	70
Chwasty - Weeds	10	4	2	11	1
Koniczyna perska 'Ira' Persian clover 'Ira'	32	37	35	27	30
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	64	62	54	66	64
Chwasty - Weeds	4	1	1	7	0



Rys.2. Udział liści w plonie łącznym w % (średnia 1987-1989)

Fig.2. Participation of leaves in global yield in % (mean 1987-1989)

Za kryterium jakości uzyskanej paszy przyjęto zawartość ważniejszych składników organicznych i mineralnych (tab. 11).

Najwięcej białka ogólnego gromadziły odmiany koniczyny perskiej. Jego zawartość w tych odmianach była zróżnicowana. Koniczyna importowana charakteryzowała się w plonie głównym wyższą zawartością białka, a we wtórym mniejszą. Także życica mieszzańcowa w porównaniu z westerwoldzką zawierała go więcej, przez co jej dodatek zwiększał zawartość białka w mieszankach.

Badane rośliny charakteryzowały się stosunkowo niską zawartością włókna surowego. Pod tym względem korzystnie wyróżniła się koniczyna. W plonie głównym więcej włókna stwierdzono w koniczynie importowanej. Natomiast w plonie wtórym odmiany koniczyny nie wykazywały większego zróżnicowania. Z porównywanych traw zdecydowanie mniej włókna zawierała życica mieszzańcowa. Jej udział w mieszankach powodował zmniejszenie zawartości włókna. Mieszanki roślin w plonie głównym wykazywały nieco mniej włókna niż we wtórym.

Badane gatunki roślin i ich mieszanki gromadziły małe ilości tłuszczu surowego, co nie wpływało wyraźnie na wartość energetyczną.

Zawartość związków bezazotowych wyciągowych należy uznać jako wysoką. Najwięcej tego składnika zawierała krajowa odmiana koniczyny. W mieszankach nie stwierdzono większych różnic w poziomie zawartości bezazotowych wyciągowych, natomiast nieco więcej tego składnika wykazano w mieszankach plonu głównego w porównaniu z wtórym.

Skład chemiczny w % suchej masy (średnia 1987-1989)  
Chemical composition in % of dry matter (mean 1987-1989):

## Lubostroń

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Stano- wisko Posi- tior	Białko ogólne Total protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Bezasotowe wyciągowe N-free extract	P	K	Ca	Mg	Na
Koniczyna perska materiał handlowy	A	18,7	3,70	19,5	47,4	0,32	2,69	0,88	0,34	0,07
Persian clover trade material	B	19,5	3,93	18,7	45,9	0,40	2,75	1,00	0,41	0,09
Koniczyna perska 'Ira'	A	18,8	3,32	18,7	50,2	0,31	2,93	0,81	0,31	0,06
Persian clover 'Ira'	B	19,0	3,48	19,0	49,3	0,34	2,75	0,90	0,40	0,09
Zycica westerwoldzka	A	15,7	3,61	24,4	46,0	0,38	3,28	0,37	0,20	0,02
Westerwolths ryegrass	B	14,5	3,50	24,7	46,9	0,42	3,40	0,38	0,29	0,03
Zycica mieszanećwa	A	16,4	3,27	22,1	48,6	0,37	3,51	0,35	0,23	0,03
Short rotation ryegrass	B	15,0	3,81	22,7	47,5	0,44	3,57	0,34	0,30	0,04
Koniczyna perska materiał handlowy + + zycica westerwoldzka	A	16,3	3,64	22,1	47,4	0,36	2,95	0,58	0,28	0,05
Persian clover trade material + + westerwolths ryegrass	B	15,4	3,88	23,2	46,3	0,38	3,38	0,50	0,31	0,05
Koniczyna perska materiał handlowy + + zycica mieszanećwa	A	16,5	3,57	21,6	47,6	0,36	3,16	0,60	0,28	0,05
Persian clover trade material + + short rotation ryegrass	B	16,7	4,02	22,0	45,5	0,45	3,44	0,52	0,31	0,05
Koniczyna perska 'Ira' + + zycica westerwoldzka	A	16,4	3,68	21,8	47,5	0,33	3,06	0,55	0,30	0,04
Persian clover 'Ira' + + westerwolths ryegrass	B	15,8	3,50	23,4	47,4	0,37	3,16	0,44	0,30	0,04
Koniczyna perska 'Ira' + + zycica mieszanećwa	A	16,5	3,76	21,0	48,0	0,35	3,21	0,51	0,29	0,04
Persian clover 'Ira' + + short rotation ryegrass	B	16,7	3,97	21,2	47,0	0,41	3,37	0,51	0,33	0,04
Zycic * poplonie ozimym Rye in winter catch crop		11,5	2,83	32,3	41,3	0,34	3,09	0,29	0,14	0,05

A - plon główny B - plon wtóry  
A - main yield B - second yield

Zawartość fosforu, wapnia i magnezu odpowiadała normom żywieniowym dla przeżuwaczy. Procentowa zawartość potasu nie przekraczała górnej granicy przyjętej dla pasz objętościowych, niemniej należy uznać ją za wysoką. Sód występował w ilościach śladowych. Pomiędzy odmianami koniczyny, życicami oraz odpowiednimi mieszankami nie stwierdzono wyraźnego zróżnicowania w średniej zawartości składników mineralnych.

Korzystny stosunek Ca : P, nie szerszy niż 2, występował we wszystkich badanych roślinach, z wyjątkiem odmian koniczyny. Natomiast równoważnikowy K : (Ca + Mg), nie szerszy niż 2,2, zbliżał się do tej liczby tylko w odmianach koniczyny.

Analizując wyniki strawności substancji organicznej można stwierdzić, że wszystkie badane gatunki i mieszanki roślin charakteryzowały się stosunkowo wysoką przyswajalnością składników odżywczych (tab. 12).

Zawartość jednostek owsianych w zielonkach była na ogół podobna i oscylowała wokół wartości 0,6. Wartość NEL kształtowała się na wysokim poziomie i była charakterystyczna dla zielonek. Najwyższą wartość NEL stwierdzono w życie i krajowej odmianie koniczyny. Najwięcej strawnych związków azotowych gromadziła koniczyna perska.

Wymienione wskaźniki wartości pokarmowej mieszanek były wyższe w roślinach uprawianych w plonie głównym, pomimo większego udziału liści. Natomiast nie stwierdzono większego zróżnicowania w wielkości wskaźników wartości pokarmowej pomiędzy mieszankami roślin uprawianymi w plonie głównym i wtórnym. Stosunek białkowo-energetyczny w badanych mieszankach był korzystny i wykazywał wyższe wartości w plonie głównym niż wtórnym.

Rośliny w plonie głównym i wtórnym gromadziły w liściach więcej białka ogólnego, magnezu, fosforu, a mniej włókna surowego w porównaniu z zawartością tych składników w łodygach (tab. 13, 14). Zwraca uwagę niewielka różnica w zawartości wapnia w liściach i łodygach koniczyn. W zasiewach jednogatunkowych i mieszankach zawartość białka w liściach importowanej koniczyny była mało zróżnicowana, natomiast duże różnice stwierdzono pomiędzy koniczyną krajową a jej mieszanką z życią mieszańcową. Stwierdzono także dużą zmienność w poziomie zasobności badanych składników pokarmowych występujących w liściach i łodygach porównywanych gatunków roślin w plonie głównym i wtórnym.

Wartość pokarmowa żyta uprawianego w poplonie ozimym w porównaniu z roślinami pastewnymi plonu wtórego była zdecydowanie niższa (tab. 11, 12). Badania składu chemicznego żyta wykazały bowiem mniejszą strawność substancji organicznej, mniejszą zawartość białka ogólnego, strawnego, tłuszczu surowego, bezazotowych wyciągowych, wapnia i magnezu, a wyższą - włókna surowego.

Niektóre wskaźniki wartości pokarmowej (średnia 1987-1989)  
Some indicators of nutritive value (mean 1987-1989)

## Lubostroń

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Stanowisko - Position	Strawność substancji organicznej [%] Digestibility of organic matter [%]	Zawartość w 1 kg suchej masy Content in 1 kg of dry matter			białko strawne [g] digestible protein [g]	g białka strawnego 1 jednostkę owsiana g digestible protein 1 oat unit
			Jednostki owsiane oat unit	NEL [MJ]			
Koniczyna perska materiał handlowy Persian clover trade material	A	77,8	0,63	4,55	110,5	175	
	B	76,7	0,62	4,50	102,8	166	
Koniczyna perska 'Ira' Persian clover 'Ira'	A	79,0	0,64	4,80	110,2	172	
	B	78,4	0,70	5,14	111,1	159	
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	A	72,0	0,72	4,42	105,3	146	
	B	72,9	0,58	4,39	86,9	150	
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	A	75,4	0,60	4,43	108,7	182	
	B	73,2	0,57	4,33	93,1	163	
Koniczyna perska materiał handlowy + życica westerwoldzka Persian clover trade material + westerwolths ryegrass	A	76,9	0,60	4,40	102,0	170	
	B	70,8	0,57	4,32	93,9	165	
Koniczyna perska materiał handlowy + życica mieszańcowa Persian clover trade material + short rotation ryegrass	A	75,3	0,60	4,41	106,1	177	
	B	71,6	0,59	4,29	103,0	174	
Koniczyna perska 'Ira' + + życica westerwoldzka Persian clover 'Ira' + + westerwolths ryegrass	A	74,3	0,60	4,40	102,7	171	
	B	73,5	0,57	4,38	84,7	149	
Koniczyna perska 'Ira' + + życica mieszańcowa Persian clover 'Ira' + + short rotation ryegrass	A	75,5	0,60	4,40	102,4	171	
	B	73,0	0,58	4,32	98,6	170	
Żyto w poplonie ozimym Rye in winter catch crop		67,8	0,69	5,13	94,8	137	

- A - plon główny  
- main yield  
B - plon wtóry  
- second yield



Skład chemiczny liści i łodyg roślin plonu głównego w % suchej masy (średnia 1987.-1989)  
Chemical composition of leaves and stems of main yield plants in % of dry matter (mean 1987-1989)  
Lubostron

K	Ca		P		Mg		Na		Białko ogółne Total protein		Włókno surowe Crude fibre		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
2,42	3,80	1,08	0,30	0,39	0,29	0,29	0,25	0,08	0,10	25,4	14,3	11,2	22,3
Koniczyna perska materiał handlowy - Persian clover trade material													
2,29	3,53	0,85	0,33	0,31	0,23	0,21	0,05	0,07	25,2	13,6	11,9	20,6	
Koniczyna perska 'Ira' - Persian clover 'Ira'													
3,76	2,90	0,53	0,41	0,30	0,25	0,16	0,02	0,03	19,1	11,7	19,9	31,0	
Zycica westerwoldzka - Westerwolth's ryegrass													
3,87	3,14	0,40	0,25	0,39	0,31	0,18	0,16	0,03	0,02	18,5	11,9	18,9	29,9
Zycica mieszańcowa - Short rotation ryegrass													
Koniczyna perska materiał handlowy (a) + zycica westerwoldzka (b)													
(a)	2,51	3,44	1,01	0,35	0,28	0,33	0,21	0,06	0,10	24,8	13,1	12,0	21,2
(b)	3,99	3,17	0,44	0,36	0,29	0,24	0,16	0,02	0,02	19,4	11,8	20,8	30,8
Koniczyna perska materiał handlowy (a) + zycica mieszańcowa (b)													
(a)	2,38	3,21	0,97	0,33	0,24	0,35	0,21	0,09	0,10	25,2	12,6	12,5	20,8
(b)	3,66	2,99	0,53	0,39	0,29	0,22	0,17	0,03	0,03	19,8	11,8	19,3	29,4
Koniczyna perska 'Ira' (a) + zycica westerwoldzka (b)													
(a)	2,29	3,69	0,81	0,34	0,30	0,32	0,27	0,05	0,07	24,8	12,6	12,9	20,9
(b)	4,01	3,05	0,43	0,20	0,40	0,31	0,22	0,17	0,02	19,5	11,0	18,6	28,2
Koniczyna perska 'Ira' (a) + zycica mieszańcowa (b)													
(a)	2,28	3,59	0,70	0,31	0,22	0,36	0,21	0,05	0,08	23,9	12,5	12,6	22,3
(b)	4,02	3,68	0,39	0,40	0,34	0,22	0,16	0,02	0,02	19,8	11,4	19,4	30,3

1 - liście 2 - łodygi  
1 - leaves 2 - stems

Skład chemiczny liści i łodyg rośliny plonu wtórego w suchej masy (średnia 1987-1989)  
Chemical composition of leaves and stems of second yield plants in % of dry matter (mean 1987-1989)

Wzrost roślin

K	Ca		P		Mg		Na		Białko ogólnie Total protein	Ciężko surowe Crude fibre			
	l	z	l	z	l	z	l	z					
Koniczyna perska materiał handlowy - Persian clover trade material													
2,59	4,22	0,97	0,32	0,27	0,28	0,26	0,07	0,08	25,2	14,0	12,3	19,6	
Koniczyna perska 'Ira' - Persian clover 'Ira'													
2,73	2,97	0,76	0,34	0,28	0,37	0,26	0,08	0,08	25,1	11,5	14,5	19,2	
Zycica westerwoldzka - Westerwolths ryegrass													
3,76	3,07	0,36	0,45	0,31	0,33	0,19	0,04	0,04	17,0	10,2	19,0	25,1	
Zycica mieszana - Short rotation ryegrass													
4,13	2,89	0,34	0,47	0,30	0,22	0,19	0,03	0,03	17,1	10,3	18,6	24,1	
Koniczyna perska materiał handlowy (a) + zycica westerwoldzka (b)													
(a)	2,49	2,68	0,78	0,26	0,22	0,38	0,21	0,07	0,08	25,7	12,6	16,4	20,2
(b)	4,21	2,70	0,37	0,45	0,31	0,25	0,17	0,03	0,04	17,7	10,0	19,2	26,1
Koniczyna perska materiał handlowy (a) + zycica mieszana (b)													
(a)	2,23	3,15	1,00	0,26	0,16	0,25	0,22	0,08	0,07	25,8	13,6	19,4	22,6
(b)	3,69	2,76	0,38	0,40	0,32	0,30	0,13	0,03	0,02	18,5	11,0	30,0	27,6
Koniczyna perska 'Ira' (a) + zycica westerwoldzka (b)													
(a)	2,81	3,40	0,66	0,33	0,20	0,27	0,28	0,09	0,10	24,5	12,6	13,1	21,3
(b)	3,24	2,64	0,47	0,42	0,31	0,27	0,15	0,03	0,02	15,9	10,5	17,5	25,2
Koniczyna perska 'Ira' (a) + zycica mieszana (b)													
(a)	2,48	2,64	0,87	0,31	0,20	0,28	0,25	0,07	0,07	23,3	12,1	17,1	21,1
(b)	3,80	2,52	0,34	0,43	0,35	0,25	0,20	0,04	0,03	18,4	11,9	18,9	26,7

l - liście z - łodygi  
l - leaves z - stems

#### 4.3. Plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi nawożonymi gnojowicą bydłą

W czteroletnim okresie badań średnie plony suchej masy mieszanek koniczyny perskiej z życiłą mieszańcową nawożonych gnojowicą bydłą były wyższe, a z życiłą westerwoldzką niższe niż nawożonych mineralnie (tab. 15). Plony suchej masy obu mieszanek nawożonych gnojowicą były jednakowe, natomiast z dwóch porównywanych mieszanek nawożonych mineralnie wyżej plonowała koniczyna z życiłą westerwoldzką. W kolejnych latach badań, niezależnie od badanych gatunków i mieszanek roślin, stosowanie nawożenia gnojowicą i nawozami mineralnymi nie wpłynęło istotnie na plony suchej masy.

Plonowanie mieszanek koniczyny perskiej z trawami porównywano z kukurydzą. W czterolecie, niezależnie od nawożenia, średnie plony suchej masy mieszanek były niższe niż kukurydzy. Jednak w poszczególnych latach wystąpiły istotne różnice w plonach, spowodowane zmiennym przebiegiem pogody. Pomiędzy plonami mieszanek i życi a kukurydzy w 1986 roku nie stwierdzono zróżnicowania, natomiast w 1987 roku różnice te były wyższe, a w latach 1988-1989 niższe.

Należy podkreślić, że średnie plony suchej masy z czteroletniego okresu doświadczenia były dla wszystkich badanych gatunków i mieszanek roślin stosunkowo wysokie.

Niezależnie od badanych gatunków i mieszanek roślin średnie plony suchej masy z lat 1986 i 1989 (niedobór opadów) w porównaniu do otrzymanych w latach 1987-1988 (wysokie opady) były wyższe o 272 %.

Rozkład plonowania koniczyny perskiej, traw i mieszanek w plonie ogólnym poszczególnych pokosów był korzystny dla zapewnienia równomiernego dopływu pasz w warunkach produkcyjnych. Nie stwierdzono bowiem większych różnic w ich rozkładzie między pokosami badanych gatunków i mieszanek roślin (tab. 16).

Nawożenie gnojowicą nie spowodowało zasadniczych zmian w procentowym udziale koniczyny w mieszanekach (tab. 17). Obserwowano wprawdzie w kolejnych pokosach mieszanek mniej koniczyny, ale jednak w całym cyklu badań jej średni procentowy udział należy uznać za korzystny.

Poszczególne gatunki i mieszanki roślin różniły się składem chemicznym (tab. 18). Koniczyna perska gromadziła najwięcej białka ogólnego, wapnia, magnezu i sodu, a najmniej włókna surowego. Z ocenianych mieszanek więcej białka ogólnego i mniej włókna zawierała również koniczyna z życiłą mieszańcową. Mieszanki te gromadziły więcej białka i składników mineralnych, a mniej tłuszczu surowego oraz bezazotowych wyciągowych niż kukurydza.

Nie stwierdzono wyraźnego wpływu nawożenia gnojowicą, w porównaniu z mineralnym, na zawartość składników chemicznych w roślinach.

W stosunku do przyjętych norm żywieniowych dla przeżuwaczy w mieszanekach i życiach wartość Ca : P i K : (Ca + Mg) była właściwa, w koniunkcji za szeroka, a w kukurydzy zbyt wąska.



Tabela 16  
Table 16

Udział plonów z poszczególnych pokosów  
w plonie ogólnym suchej masy w % (średnia 1986-1989)  
The participation of the crops from the particular cuttings  
in the general crop of dry matter in % (mean 1986-1989)

## Łyskovo

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Pokos - Cutting					
	I		II		III	
	nawożenie - fertilization					
	M	G	M	G	M	G
Koniczyna perska Persian clover	34	33	32	31	34	36
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	37	35	29	31	34	33
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	39	41	30	29	31	30
Koniczyna perska + życica mieszańcowa Persian clover + short rotation ryegrass	35	35	30	31	35	34
Koniczyna perska + życica westerwoldzka Persian clover + westerwolths ryegrass	37	37	29	31	34	32

M - nawożenie mineralne      G - nawożenie gnojowicą  
- mineral fertilization      - slurry fertilization

Tabela 17  
Table 17

Skład botaniczny plonu suchej masy w % (średnia 1986-1989)  
Botanical composition of dry matter yield in % (mean 1986-1989)

## Łyskovo

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Pokos - Cutting							
	I		II		III		x̄	
	nawożenie - fertilization							
	M	G	M	G	M	G	M	G
Koniczyna perska Persian clover	81	84	90	93	97	96	89	91
Chwasty - Weeds	19	16	10	7	3	4	11	9
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	88	84	97	95	98	99	94	93
Chwasty - Weeds	12	16	3	5	2	1	6	7
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	95	90	99	96	99	98	98	95
Chwasty - Weeds	5	10	1	4	1	2	2	5
Koniczyna perska Persian clover	54	57	44	53	40	45	46	51
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	40	34	52	44	59	54	50	44
Chwasty - Weeds	6	9	4	3	1	1	4	5
Koniczyna perska Persian clover	54	49	49	41	43	40	49	43
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	36	43	49	57	55	58	47	52
Chwasty - Weeds	10	8	2	2	2	2	4	5

M - nawożenie mineralne      G - nawożenie gnojowicą  
- mineral fertilization      - slurry fertilization

Tabela 18  
Table 18Skład chemiczny w % suchej masy (średnia 1986-1989)  
Chemical composition in % of dry matter (mean 1986-1989)

## Ł y s k o w o

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Nawo- żenie Fertil- ization	Białko ogólne Total protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extract	P	K	Ca	Mg	Na
Koniczyna perska Persian clover	M	18,9	2,69	18,8	37,0	0,34	2,70	1,15	0,28	0,09
	G	18,5	2,89	19,4	36,3	0,31	2,65	1,26	0,25	0,10
Życica mieszana Short rotation ryegrass	M	15,9	2,85	23,0	38,0	0,38	2,97	0,55	0,21	0,05
	G	15,1	2,96	23,2	39,3	0,37	2,94	0,57	0,21	0,05
Życica westerwoldzka Westerwolth's ryegrass	M	15,7	2,75	25,1	38,6	0,35	2,60	0,57	0,19	0,05
	G	15,0	2,52	24,8	38,4	0,35	2,65	0,57	0,23	0,05
Koniczyna perska + życica mieszana Persian clover + short rotation ryegrass	M	17,6	2,73	21,6	36,7	0,36	2,85	0,88	0,23	0,06
	G	17,1	2,96	21,6	38,7	0,37	2,80	0,78	0,23	0,06
Koniczyna perska + życica westerwoldzka Persian clover + westerwolth's ryegrass	M	16,9	2,83	23,1	36,0	0,36	2,78	0,80	0,23	0,06
	G	16,2	2,54	22,4	37,8	0,35	2,72	0,78	0,20	0,07
Kukurudze Maize	M	11,1	3,88	21,6	53,0	0,24	1,66	0,29	0,18	0,02
	G	10,7	4,50	20,8	54,6	0,23	1,54	0,29	0,16	0,02

M - nawożenie mineralne  
M - Mineral fertilizationG - nawożenie gnojowicą  
G - slurry fertilization

Wyniki dotyczące strawności substancji organicznej materiału roślinnego wskazują na możliwość dobrego przyswajania przez zwierzęta składników chemicznych (tab. 19). Pod tym względem szczególnie wyróżniała się koniczyna perska.

Tabela 19  
Table 19

Niektóre wskaźniki wartości pokarmowej (średnia 1986-1989)  
Some indicators of nutritive value (mean 1986-1989)

Łyskovo

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Nawożenie Fertilization	Strawność substancji organicznej [%] Digestibility of organic matter [%]	Zawartość w 1 kg suchej masy Content in 1 kg of dry matter			g białka strawnego 1 Jednostkę owsianą g digestible protein 1 oat unit
			Jednostki owsiane oat unit	NEL [MJ]	białko strawne [g] digestible protein [g]	
Koniczyna perska Persian clover	M	80,1	0,66	4,79	144,9	219
	G	82,1	0,68	4,81	158,2	233
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	M	76,4	0,69	4,98	121,7	179
	G	75,1	0,64	4,76	112,0	175
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	M	74,8	0,68	5,03	117,6	173
	G	74,0	0,67	5,05	107,1	160
Koniczyna perska + + życica mieszańcowa Persian clover + short rotation ryegrass	M	73,1	0,68	4,90	130,7	192
	G	77,2	0,68	4,97	116,8	172
Koniczyna perska + + życica westerwoldzka Persian clover + + westerwolths ryegrass	M	76,6	0,67	4,94	128,1	191
	G	75,9	0,67	4,98	116,0	173
Kukurydza Maize	M	-	1,05	5,52	66,6	63
	G	-	1,08	6,68	63,4	59

M - nawożenie mineralne  
- mineral fertilization

G - nawożenie gnojowicą  
- slurry fertilization

Spśród mieszanek, niezależnie od stosowanego nawożenia, najwyższą strawność wykazywała mieszanka koniczyny z życicą mieszańcowa, natomiast wartość energetyczna roślin, wyrażona jednostkami owsianymi oraz NEL, nie podlegała większemu różnicowaniu. Stosunek białkowo-energetyczny wskazuje na wysoki poziom zawartości białka strawnego, szczególnie w koniczynie perskiej i mieszankach. Nawożenie gnojowicą wpłynęło jednak na zmniejszenie w mieszankach zawartości białka strawnego, a w konsekwencji na pogorszenie stosunku białkowo-energetycznego. Kukurydza przewyższała pozostałe rośliny pastewne wartością energetyczną, ale zawierała mniej białka strawnego. Dlatego stosunek białkowo-energetyczny w tej roślinie kształtował się poniżej norm przewidzianych w żywieniu przeżuwaczy.

Nawożenie gnojowicą spowodowało znaczny wzrost liczby bakterii i grzybów występujących na roślinach. Liczebność bakterii zależała od zastosowanego wariantu nawozowego, gatunku rośliny i kolejności zbioru pokosu (tab. 20).

Tabela 20  
Table 20

Mikroflora bakteryjna na roślinach (średnia 1986-1988)  
The bacterial microflora of plants (mean 1986-1988)

Łyskovo

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Nawożenie - Fertilization			
	mineralne - mineral		gnojowica - slurry	
	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g
Koniczyna perska Persian clover	$37,1 \times 10^3$	4	$456,0 \times 10^6$	21
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	$43,9 \times 10^3$	4	$516,0 \times 10^6$	19
Życica westerwoldzka Westerwolth's ryegrass	$30,9 \times 10^3$	4	$45,2 \times 10^6$	18
Koniczyna perska + + życica mieszańcowa Persian clover + + short rotation ryegrass	$4,6 \times 10^3$	7	$4,4 \times 10^6$	24
Koniczyna perska + + życica westerwoldzka Persian clover + + westerwolth's ryegrass	$3,8 \times 10^3$	4	$4,1 \times 10^6$	23
Kukurydza Maize	$4,9 \times 10^3$	5	$50,6 \times 10^6$	22

Szczególnie dużo bakterii występowało na życicy mieszańcowej i koniczynie perskiej, a najmniej na roślinach mieszanki koniczyny z życicą westerwoldzką.

Nawożenie wpływało nie tylko na liczebność bakterii, ale także na ich skład gatunkowy. Więcej gatunków bakterii stwierdzono w materiale pochodzącym z roślin nawożonych gnojowicą. W tych kombinacjach identyfikowano również bakterie patogenne. Występowały one przez cały okres wegetacji. Dopiero proces suszenia ograniczał ich rozwój. W sianie stwierdzano zdecydowanie mniejszą ich liczbę niżeli w zielonej masie (tab. 21). Jednak ogólna liczba bakterii w sianie roślin nawożonych gnojowicą była wyższa w porównaniu z sianem roślin nawożonych mineralnie.



Tabela 2:  
Table 2:Mikroflora bakteryjna siana (średnia 1986-1988)  
The bacterial microflora of hay (mean 1986-1988)

## Łyskovo

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Nawożenie - Fertilization			
	mineralne - mineral		gnojowica - slurry	
	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g
Koniczyna perska Persian clover	$3,71 \times 10^2$	5	$3,55 \times 10^4$	26
Żytcia mieszańcowa Short rotation ryegrass	$2,72 \times 10^2$	5	$3,36 \times 10^4$	25
Żytcia westerwoldzka Westerwolths ryegrass	$2,75 \times 10^2$	6	$3,99 \times 10^4$	27
Koniczyna perska + + żytcia mieszańcowa Persian clover + + short rotation ryegrass	$2,51 \times 10^2$	6	$3,43 \times 10^4$	24
Koniczyna perska + + żytcia westerwoldzka Persian clover + + westerwolths ryegrass	$3,37 \times 10^2$	4	$0,34 \times 10^4$	26
Kukurydza Maize	$2,86 \times 10^2$	3	$3,60 \times 10^4$	14

Stosowanie gnojowicy wywierało również pewien wpływ na występowanie na roślinach grzybów. Analizy mikologiczne wykazały zdecydowanie większą sumaryczną liczbę grzybów, jak i większe ich zróżnicowanie gatunkowe na roślinach nawożonych gnojowicą (tab. 22). Podczas gdy z roślin nawożonych nawozami mineralnymi izolowano w zależności od kombinacji od 1 do 5 gatunków grzybów, to z nawożonych gnojowicą od 14 do 22.

Podobnie jak w przypadku bakterii, proces suszenia zmniejszał występowanie grzybów. W sianie odnotowano zarówno mniejszą ogólną liczbę grzybów, jak i mniejsze ich zróżnicowanie gatunkowe (tab. 23).

Niezależnie od rodzaju nawożenia, we wszystkich pokosach mniej bakterii i grzybów występowało w mieszankach niż w zastawach jednogatunkowych (rys. 3, 4).

Mikroflora grzybowa na roślinach (średnia 1986-1988)  
The fungi microflora of plants (mean 1986-1988)

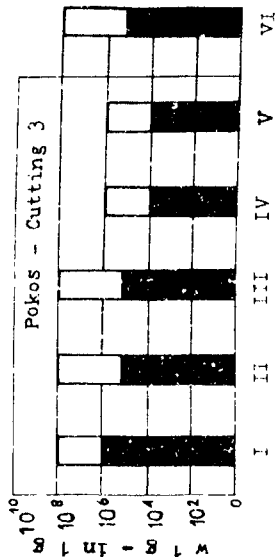
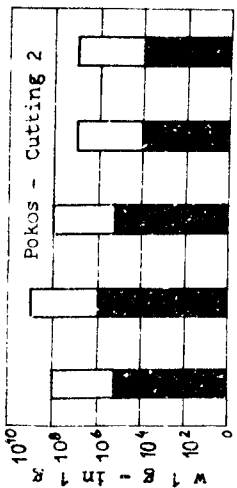
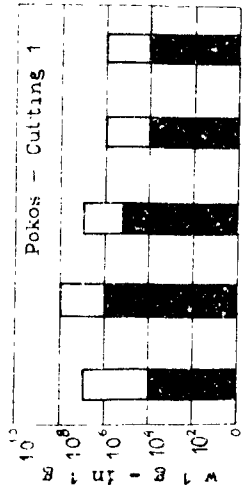
## Łyskovo

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Nawożenie - Fertilization			
	mineralne - mineral		gnojowica - slurry	
	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g
Koniczyna perska Persian clover	$42,3 \times 10^2$	4	$546,0 \times 10^4$	22
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	$50,6 \times 10^2$	3	$439,0 \times 10^4$	22
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	$3,4 \times 10^2$	4	$40,9 \times 10^4$	20
Koniczyna perska + + życica mieszańcowa Persian clover + + short rotation ryegrass	$3,7 \times 10^2$	4	$34,9 \times 10^4$	17
Koniczyna perska + + życica westerwoldzka Persian clover + + westerwolths ryegrass	$4,1 \times 10^2$	5	$3,6 \times 10^4$	20
Kukurydza Maize	$33,5 \times 10^2$	1	$505,0 \times 10^4$	14

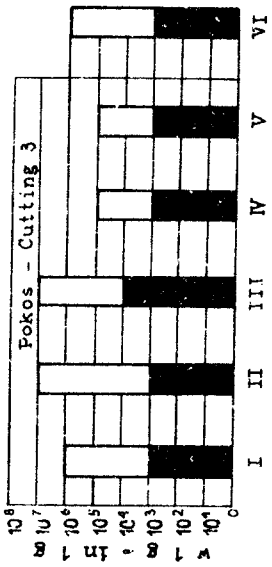
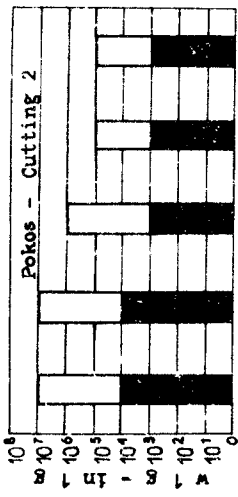
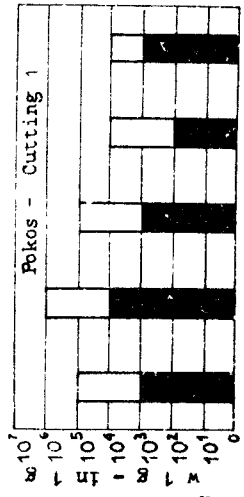
Tabela 23  
Table 23Mikroflora grzybowa siana (średnie 1986-1988)  
The fungi microflora of hay (mean 1986-1988)

## Łyskovo

Gatunki i mieszanki roślin Species and mixtures of plants	Nawożenie - Fertilization			
	mineralne - mineral		gnojowica - slurry	
	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g	ogólna liczebność w 1 g total number in 1 g	liczba gatunków w 1 g number of species in 1 g
Koniczyna perska Persian clover	146	4	$54,1 \times 10^3$	18
Życica mieszańcowa Short rotation ryegrass	155	5	$21,5 \times 10^3$	18
Życica westerwoldzka Westerwolths ryegrass	86,2	4	$49,7 \times 10^3$	15
Koniczyna perska + + życica mieszańcowa Persian clover + + short rotation ryegrass	46,4	5	$1,8 \times 10^3$	16
Koniczyna perska + + życica westerwoldzka Persian clover + + westerwolths ryegrass	70,5	4	$1,7 \times 10^3$	16
Kukurydza Maize	234	3	$2,1 \times 10^3$	14



Rys.3. Liczebność bakterii na roślinach w poszczególnych pokosach (średnia 1986-1988)  
Fig.3. Numbers of bacteria microflora on plants in particular cuttings (mean 1986-1988)



Rys.4. Liczebność grzybów na roślinach w poszczególnych pokosach (średnia 1986-1988)  
Fig.4. Numbers of fungi microflora on plants in particular cuttings (mean 1986-1988)

Nawożenie:  
Fertilization:  
□ mineralne  
□ mineral  
■ gnojowica  
■ slurry

Gatunki i mieszanki roślin:  
Species and mixtures of plants:  
I Koniczyna perska  
I Parsian clover

II Żylica mieszańcowa  
II Short rotation ryegrass

III Żylica westerwoldzka  
III Westerwolths ryegrass

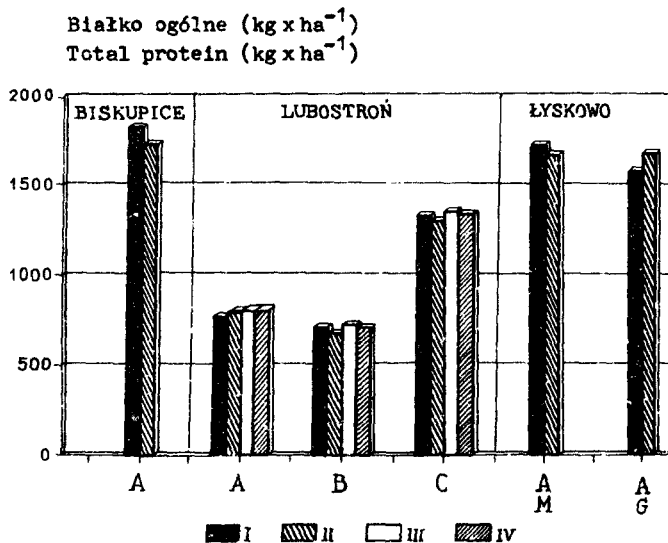
IV I + II

V I + III

VI Kukurydza  
VI Maize

4.4. Plony składników pokarmowych mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi

Uzyskane w doświadczeniach wyniki ilustrują rysunki 5-8.



Starowisko:  
Position:

- A - plon główny  
- main yield
- B - plon wtóry  
- second yield
- C - suma plonu z żyta w poplonie ozimym i mieszanek roślin w plonie wtórym  
- the sum of yield of rye in winter catch crop and plant mixtures in second yield

Nawożenie:  
Fertilization:

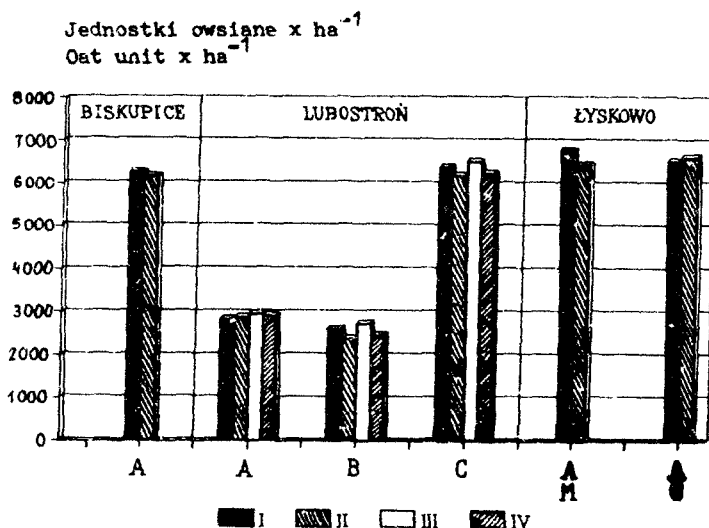
- M - nawożenie mineralne  
- mineral fertilization
- G - nawożenie gnojowicą  
- slurry fertilization

Mieszanki roślin:  
Plants mixtures:

- I Koniczyna perska materiał handlowy +  
+ życica mieszańcowa  
Persian clover trade material +  
+ short rotation ryegrass
- II Koniczyna perska materiał handlowy +  
+ życica westerwoldzka  
Persian clover trade material +  
+ westerwolths ryegrass
- III Koniczyna perska 'Ira' +  
+ życica mieszańcowa  
Persian clover 'Ira' +  
+ short rotation ryegrass
- IV Koniczyna perska 'Ira' +  
+ życica westerwoldzka  
Persian clover 'Ira' +  
+ westerwolths ryegrass

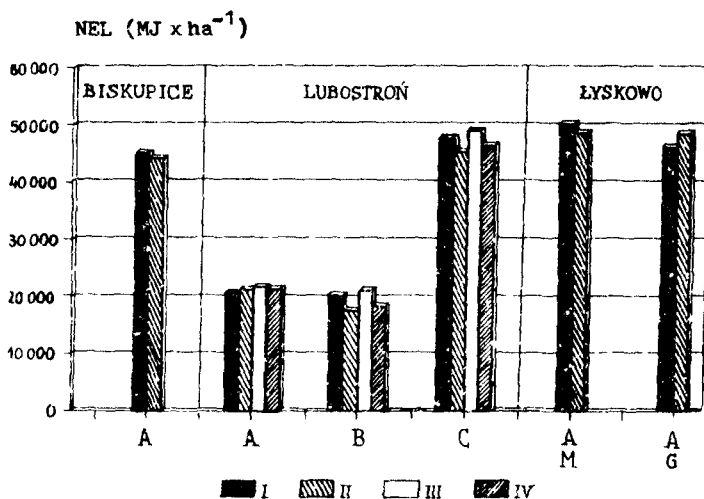
Rys.5. Plon białka ogólnego z mieszanek koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych (Biskupice, Lubostron, Łyskovo; średnia 1984-1989)

Fig.5. Yield of total protein of mixtures from Persian clover and shortlived ryegrasses (Biskupice, Lubostron, Łyskovo; mean 1984-1989)



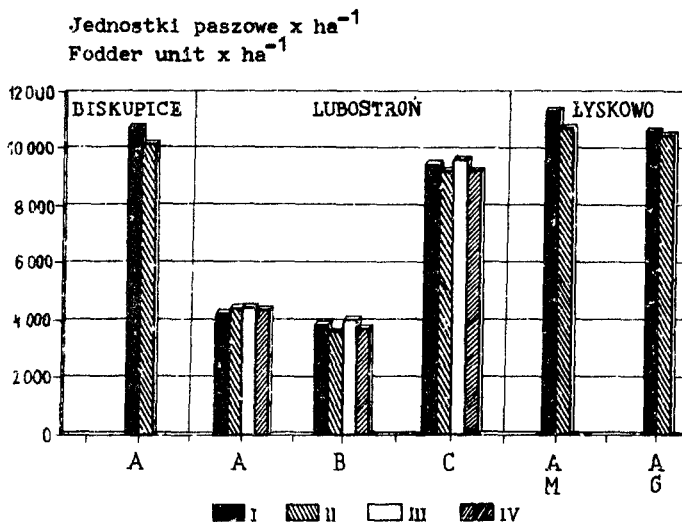
Rys. 6. Plon jednostek owsianych z mieszanek koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych (Biskupice, Lubostrón, Łyskowo; średnia 1984-1989).  
Objaśnienia: jak do rys. 5

Fig. 6. Yield of oats units of mixtures from Persian clover and shortlived ryegrasses (Biskupice, Lubostrón, Łyskowo; mean 1984-1989).  
For explanations see Fig. 5



Rys. 7. Plon NEL z mieszanek koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych (Biskupice, Lubostrón, Łyskowo; średnia 1984-1989).  
Objaśnienia: jak na rys. 5

Fig. 7. Yield of NEL of mixtures from Persian clover and shortlived ryegrasses (Biskupice, Lubostrón, Łyskowo; mean 1984-1989).  
For explanations see Fig. 5



Rys.8. Plon jednostek paszowych z mieszanek koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych (Biskupice, Lubostron, Łyskovo; średnia 1984-1989).  
Objaśnienia: jak na rys.5

Fig.8. Yield of fodder units of mixtures from Persian clover and shortlived ryegrasses (Biskupice, Lubostron, Łyskovo; mean 1984-1989).  
For explanations see Fig.5

W Biskupicach najwyższym plonem białka ogólnego, NEL, jednostek owsianych i paszowych charakteryzowały się mieszanki z 75 % udziałem importowanej koniczyny perskiej i 25 % udziałem życic krótkotrwałych. Życica mieszańcowa w porównaniu z westerwoldzką okazała się lepszym komponentem do sporządzania mieszanek z koniczyną. W mieszankach z tą trawą uzyskano wyższe plony składników pokarmowych.

W Lubostroniu wydajność składników pokarmowych mieszanek uprawianych w plonie głównym i wtórnym była niska, ale łączne plony tych składników z żyta w poplonie ozimym i z mieszanek w plonie wtórnym były wysokie. Suma składników pokarmowych z żyta w poplonie i mieszanek w plonie wtórnym była najwyższa. W mieszankach gatunek trawy różnicował plony składników. W porównaniu z życicą westerwoldzką udział życicy mieszańcowej w mieszance z importowaną koniczyną w plonie głównym spowodował zwiększenie, a w plonie wtórnym - zmniejszenie plonu tych składników. Natomiast w plonie głównym w mieszance z krajową odmianą koniczyny udział życicy mieszańcowej nie różnicował plonu składników pokarmowych, a w plonie wtórnym wpłynął na ich zmniejszenie. Podobne relacje wystąpiły w wynikach badań dotyczących łącznego plonu składników pokarmowych z żyta uprawianego w poplonie i mieszanek w plonie wtórnym.

Wysokie plony białka ogólnego, NEL, jednostek owsianych i paszowych z mieszanek importowanej koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi otrzymano w Łyskowie. W tym doświadczeniu stosowanie gnojowicy bydłowej w po-

równaniu z nawożeniem mineralnym zmniejszyło plon składników pokarmowych mieszanki importowanej koniczyny perskiej z życią westerwoldzką. Natomiast nawożenie gnojowicą mieszanki z życią mieszańcową spowodowało zwiększenie plonu NEL i jednostek owsianych, a zmniejszenie jednostek paszowych. Nie stwierdzono zasadniczego zróżnicowania w plonie białka ogólnego.



## 5. DYSKUSJA

Uprawa mieszanek motylkowych z trawami pozwala na uzyskanie wyrównanych plonów w poszczególnych latach oraz pokosach, a tym samym wyższego łącznego plonu za cały okres użytkowania, aniżeli przy uprawie roślin motylkowych w zasiewach jednogatunkowych [5, 25, 38, 57]. W doświadczeniach omówionych w niniejszej pracy plony suchej masy mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi były różne w poszczególnych latach i punktach doświadczalnych i zależały głównie od warunków środowiskowych. W korzystnych warunkach środowiskowych otrzymywano plony suchej masy mieszanki koniczyny perskiej z życią westerwoldzką wynoszące  $16,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Łyskowo), a w warunkach niedostatku wody w glebie tylko  $0,98 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Lubostroń). Tak więc przyczyną tak dużych rozbieżności w wielkości uzyskiwanych plonów były głównie niejednakowe ilości opadów w różnych okresach wegetacyjnych. Pod względem zapotrzebowania na wodę szczególnie wymagającą okazała się koniczyna perska, co potwierdzają dane innych autorów [7, 18, 39, 43, 54].

Oprócz czynników pogodowych pewne znaczenie dla plonowania mogły mieć warunki glebowe. Najkorzystniejsze okazały się one w Łyskowie oraz w Biskupicach, gdzie uzyskano najwyższe plony suchej masy. Koter i inni [56] stwierdzili, że mieszanki koniczyny perskiej z życią westerwoldzką dawały wyższe plony na glebach zwięźlejszych niż na glebie lekkiej, mimo zapewnienia korzystnych warunków wilgotnościowych na obydwu glebach. Także Gonet i Stadejek [26] wykazali, że warunki glebowe silnie różnicują plony suchej masy życicy westerwoldzkiej i mieszaneowej, które w doświadczeniu własnym stanowiły komponenty w mieszankach z koniczyną. Z tych badań wynika, że plony suchej masy życicy westerwoldzkiej i mieszaneowej na glebach kompleksu pszennego dobrego w porównaniu z uzyskanymi na kompleksach żytnich słabych były wyższe o 37 - 40 %. Tak więc duże zróżnicowanie plonów otrzymane w doświadczeniu własnym spowodowane było zapewne zmiennymi warunkami środowiskowymi występującymi w rejonach prowadzonych badań.

Wysokość i jakość plonu zależy od właściwego doboru roślin do mieszanek. W doświadczeniach prowadzonych w różnych warunkach siedliskowych udział koniczyny perskiej w mieszankach stanowił od 10 do 50 % [53, 55, 57, 81]. Wyniki doświadczeń własnych są zgodne z zaleceniami Koter i Borowieckiego [55] i wskazują na celowość wysiewu 75 % koniczyny i 25 % traw jednorocznych. Uprawa mieszanek z 25 % domieszką traw ograniczała wyleganie koniczyny, co znacznie ułatwiało zbiór mechaniczny. Zastosowane proporcje wysiewu nie wpłynęły zasadniczo na zróżnicowanie udziału poszczególnych komponentów roślinnych w plonie suchej masy mieszanek.

Koniczyna perska oraz życice krótkotrwałe reagują stosunkowo niewielką obniżką plonu na opóźnienie terminu siewu. Przez właściwy dobór odmian tych gatunków można uzyskać zadowalające plony zarówno w terminach siewów jesiennych, jak i wiosennych [15, 16, 86]. Szczególnie dużo przeprowadzo-

nych badań dotyczyło wpływu terminu siewu na plonowanie koniczyny perskiej. Wyniki doświadczeń krajowych i zagranicznych wskazują na możliwość jej wysiewu od pierwszej dekady kwietnia do drugiej dekady maja [8, 51, 52, 94]. Badania Lewandowskiego [60] oraz Tomaszewskiego i Idzikowskiej [89] wykonane w północno- i południowo-wschodnim rejonie Polski dowodzą, że koniczyna może być wysiewana nawet pod koniec maja bez znaczniejszej obniżki plonu. Sypniewski i Skinder [88] wykazali możliwość upraw życic krótkotrwałych nawet w poplonie ścierniskowym. Duża tolerancja tych roślin na opóźnienie siewu stworzyła przesłanki do ich uprawy w plonie wtórym. W doświadczeniach własnych, wykonanych w Lubostroniu w latach 1985-1990 z mieszankami importowanej koniczyny perskiej i życic krótkotrwałych [82] i kontynuowanych w latach 1987-1989 z dodatkowo wprowadzoną do badań krajową odmianą koniczyny perskiej, uzyskano zadowalające plony suchej masy tych mieszanek w stanowisku plonu wtórego. W tych doświadczeniach najwyższe plonowały mieszanki złożone z obu odmian koniczyny z życią westerwoldzką. Wprawdzie średnie plony suchej masy mieszanek w plonie głównym były istotnie wyższe w porównaniu z otrzymanymi w plonie wtórym, to jednak różnice były niewielkie. Przyczyną nieco niższych plonów mieszanek w stanowisku plonu wtórego był nie tylko krótszy okres wegetacji, ale przede wszystkim niedobór wody. W zróżnicowanych warunkach glebowo-klimatycznych plony suchej masy mieszanek były zawsze wyższe w porównaniu z plonami koniczyny, ale niższe w porównaniu z plonami życic w zasiewach jednogatunkowych. Jak wykazały badania, łączne plony suchej masy żyta poplonowego i mieszanek roślin w plonie wtórym znacznie przewyższały plony mieszanek w stanowisku plonu głównego. W związku z powyższym w rejonach o okresowych niedoborach wody uprawa mieszanek w czlonie z żytem w poplonie ozimym daje większe możliwości uzyskania wierniejszych i wyższych plonów.

Plony suchej masy skorelowane z procentową zawartością tego składnika w zielonce były zależne głównie od przebiegu warunków pogodowych jakie występowały w poszczególnych punktach badawczych. Wysoka wydajność suchej masy mieszanek w Łyskowie, w latach 1987-1988, była właśnie wynikiem korzystnego rozkładu opadów. Średnia zawartość suchej masy wynosiła od 18,2 do 22,1 % i w porównaniu z koniczyną perską była wyższa o 6,0 do 9,9 %. W latach z niedoborami wody plony mieszanek były niskie, ale zawierały więcej suchej masy niż koniczyna.

W okresie letniego żywienia zwierząt równomierny dopływ paszy z poszczególnych pokosów może znacznie ułatwić organizację produkcji zwierzęcej. Z tego punktu widzenia rozkład plonu z pokosów wszystkich badanych mieszanek roślin należy uznać za korzystny.

Skład botaniczny mieszanek zależał przede wszystkim od ilości wysiewanych nasion poszczególnych gatunków. Z doświadczenia Koter i wsp. [57] wynika, że niezależnie od stosowanych dawek azotu najwyższy procentowy udział koniczyny perskiej można uzyskać wysiewając w mieszankach do 25 % życicy westerwoldzkiej. Badania Gospodarczyka [28] na temat mieszanek koniczyny czerwonej z trawami wykazały, że w zależności od ilości wysiewu, gatunku trawy oraz warunków siedliskowych udział koniczyny może wynosić od

40 do 90 % masy plonu. W doświadczeniach tego autora, wykonanych na Nizinie Śląskiej, wyrównanym i wysokim udziałem koniczyny wyróżniała się mieszanka z 25 % ilością wysiewu życicy wielokwiatowej. Jak wykazały badania własne, za celową można uznać uprawę w plonie głównym mieszanki koniczyny perskiej z 25 % domieszką życicy westerwoldzkiej lub mieszankowej. Natomiast w plonie wtórnym, ze względu na nieco mniejszy udział koniczyny w masie plonu, ilość wysiewanych nasion życicy powinna ulec zmniejszeniu.

Dotychczas nie prowadzono doświadczeń na temat stosowania gnojowicy w nawożeniu mieszanek koniczyny perskiej z życicami krótkotrwałymi. W warunkach krajowych prowadzono jedynie doświadczenia nad nawożeniem koniczyny perskiej gnojówką [31, 33] i życicy westerwoldzkiej - gnojowicą [24]. Jak wynika z tych badań gnojówka może być z powodzeniem używana do nawożenia koniczyny perskiej, a gnojowica - życicy westerwoldzkiej, i mogą być traktowane jako substytut nawozów mineralnych. W przeprowadzonym doświadczeniu własnym wysokość uzyskanych plonów suchej masy mieszanek koniczyny perskiej z życicami wskazuje na możliwość stosowania gnojowicy bydłowej w ich nawożeniu. Plony obu mieszanek nawożonych gnojowicą były identyczne, co wskazuje na możliwość uprawy koniczyny perskiej zarówno z życicą mieszankową, jak i życicą westerwoldzką. Według Mazura i Maćkowiaka [70], nawożenie gnojowicą wpływa ujemnie na rozwój i plonowanie motylkowatych, a dodatnio na trawy. Badania własne nie potwierdzają w pełni tych wyników. Plony suchej masy traw i koniczyny perskiej nawożonych gnojowicą i nawozami mineralnymi nie wykazywały istotnego zróżnicowania. Także Harasimowicz-Hermann [30, 33] uważa za zasadne nawożenie gnojówką koniczyny perskiej, bowiem nie udowodniono różnic w plonie suchej masy w zależności od rodzaju stosowanego nawożenia; jednocześnie plony zielonej i suchej masy, otrzymane z obiektów nawożonych gnojówką, były nieco wyższe niż z obiektów nawożonych mineralnie. Jednak w doświadczeniu wazonowym autorka ta [32] wykazała istotną obniżkę masy części nadziemnych resztek późniowych w wyniku przedsięwziętego nawożenia gnojówką. Na podstawie licznych doświadczeń ustalono, że racjonalne stosowanie gnojowicy pozytywnie wpływa na plonowanie roślin pastewnych i wykazuje korzystne działanie następcze. Natomiast nawożenie wysokimi dawkami gnojowicy powoduje zachwianie procesów biologicznych w glebie, m.in. hamowanie aktywności mikroflory rozkładającej celulozę i skrobię [3] oraz działa ujemnie na roztwór glebowy [69].

Rośliny nawożone gnojowicą bydłową, w porównaniu z nawożonymi mineralnie, charakteryzowały się występowaniem dużej ilości i różnorodności gatunkowej bakterii i grzybów. Stwierdzono występowanie niektórych bakterii i grzybów patogennych, które utrzymywały się przez cały czas wegetacji. Obecność na roślinach grzybów, zwłaszcza z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium*, jest niepożądana, ponieważ ich metabolity wywołują mikotoksytozy. Na poszczególnych gatunkach i mieszankach roślin bakterie i grzyby występowały z różnym nasileniem. Trudno wyjaśnić, dlaczego rośliny zasiewów jednogatunkowych są silniej skolonizowane przez mikroorganizmy chorobotwórcze niż ich mieszanki. Warto zwrócić uwagę, iż w sianie badanych roślin obecność niechorobotwórczych i chorobotwórczych mikroorganizmów była

o połowę niższa niż w świeżej masie. Zmniejszenie liczby mikroorganizmów w sianie mogło być spowodowane wieloma czynnikami, jak: kwasowość, ilość substancji organicznej, ale przede wszystkim wyższą temperaturą, występującą w procesie suszenia [85]. Występowanie mikroorganizmów chorobotwórczych na roślinach nawożonych gnojowicą można skutecznie ograniczyć przeprowadzając uprzednio jej dezynfekcję [3, 49, 78, 91]. Niemniej jednak mikroorganizmy chorobotwórcze występujące w świeżej masie i sianie roślin nawożonych gnojowicą mogą stanowić źródło licznych infekcji u zwierząt [34, 47].

Przy interpretacji uzyskanych wyników istotne będzie przedstawienie podawanych w literaturze kryteriów oceny jakościowej pasz pod względem zawartości składników mineralnych. Według Andriesa i wsp. [1], Behaeghea i wsp. [4], Dresslera [17], Fleischela [22], Hilla i wsp. [35], Kempa [44] oraz Stahlina [83] ich zawartość w suchej masie dla przeżuwaczy powinna kształtować się zależnie od kierunków produkcji następująco: P - 0,26 - 0,45 %; K - 0,35 - 3,00 %; Ca - 0,38 - 0,90 %; Mg - 0,20 - 0,25 %; Na - 0,13 - 0,20 %. Stosunek zaś Ca : P nie powinien być szerszy niż 2,5 i nie węższy niż 0,7; K : Na - nie szerszy niż 10; a K : (Ca + Mg) - równoważnikowy, nie szerszy niż 2,2. W różnych warunkach siedliskowych, w jakich prowadzone były własne doświadczenia nad mieszankami koniczyny perskiej z życicami, zawartość składników mineralnych wahała się w granicach: P - 0,33 - 0,56 %; K - 2,34 - 3,38 %; Ca - 0,44 - 0,88 %; Mg - 0,20 - 0,33 % i Na - 0,02 - 0,10 %. Z żywieniowego punktu widzenia pasza z mieszanek roślin wykazywała na ogół zadowalającą zawartość makroelementów. Pobieranie potasu przez wszystkie komponenty mieszanek roślin było wysokie, co świadczy o dostatecznej ilości tego składnika w glebie. Na glebie lekkiej (Lubostroń) stwierdzono wyższą zawartość potasu w paszy z mieszanek krajowej i importowanej koniczyny z życią mieszańcową. Badania Stuczyńskiej [86] oraz wyniki doświadczenia własnego wskazują na większe pobieranie potasu z gleby przez życię mieszańcową. Według Łoginowa i wsp. [63], rośliny nawożone gnojowicą gromadzą dużo potasu. W doświadczeniu własnym gatunki i mieszanki roślin nie zawierały nadmiernych ilości potasu, co również wykazała Harasimowicz-Hermann [33] w doświadczeniu wykonanym w podobnych warunkach siedliskowych. W suchej masie mieszanek stosunek pierwiastków Ca : P i na ogół K : (Ca + Mg) był korzystny dla zwierząt. Jedynie w Lubostrońiu, w mieszankach roślin w plonie głównym i wtórnym, stosunek K : (Ca + Mg) był bardzo szeroki i niekorzystny dla zwierząt, gdyż mogłyby być przyczyną ich zachorowań na tężyczkę. W licznych badaniach na temat składu chemicznego roślin pastewnych wykazywano niekorzystne relacje w zawartości K i Na. Według Baumeistera (cyt. za Nowotny-Miczyńską i wsp. [77]) stosunek K : Na w paszy może wahać się w szerokim przedziale od 2,2 do 73,5. W doświadczeniach własnych w mieszankach koniczyny z życicami był on zbyt szeroki. Na niekorzystne relacje pomiędzy pierwiastkami K i Na, jak tłumaczy Nowotny-Miczyńska i wsp. [77], ma wpływ możliwość pobierania przez rośliny dużych ilości Ca, a także, jak wskazują wyniki badań własnych, również K.

W doświadczeniu własnym zawartość białka ogólnego i strawnego w badanych roślinach była zależna przede wszystkim od składu botanicznego mieszanek, zaś w mniejszym stopniu od warunków środowiskowych. Wieloletnie badania Gospodarczyka [28] nad mieszankami koniczyny czerwonej z trawami wskazują również na ograniczony wpływ czynników środowiska na zawartość białka. Jednak według Koter i Borowieckiego [55], wartość pokarmowa mieszanek koniczyny perskiej i życicy zależy od udziału w nich obydwu komponentów, udział ten zaś zależy od uprawy i warunków środowiska.

W badaniach własnych wyższa zawartość białka ogólnego i strawnego w mieszance koniczyny z życicą mieszańcową we wszystkich doświadczeniach była wynikiem większego udziału masy liści w plonie życicy mieszańcowej niż życicy westerwoldzkiej.

Zawartość włókna surowego w roślinach jest odwrotnie skorelowana z białkiem. W badanych roślinach zawartość ta kształtowała się na stosunkowo niskim poziomie. Stwierdzone w doświadczeniu lepsze ulistnienie życicy mieszańcowej wpływało na zmniejszenie włókna w jej mieszance z koniczyną. Nowe formy tuczu świń wskazują na dużą przydatność dobrze ulistnionych, mało zwłóknionych, bogatych w białko pasz zielonych. Dodatek tych pasz, ze względu na specyfikę budowy przewodu pokarmowego świń, winien być niewielki (10-25 % wartości pokarmowej dawki). Jednak dobre ulistnienie i optymalny skład mineralny roślin pastewnych umożliwia ich stosowanie w żywieniu świń w różnych porach roku [9]. Dlatego udział silnie ulistnionej życicy mieszańcowej w mieszankach z koniczyną perską mógł podnieść wartość pokarmową paszy dla trzody chlewnej.

Masa mieszanek koniczyny perskiej z życicami wyróżniała się nie tylko dużą zawartością składników mineralnych i organicznych, ale i wysoką wartością energetyczną. Świadczy o tym wysoka zawartość jednostek owsianych, która dorównywała pod tym względem zasiewom jednogatunkowych życic. O wysokiej wartości energetycznej mieszanek decydowała mała zawartość włókna w suchej masie, wysoka strawność substancji organicznej oraz duży udział związków bezazotowych wyciągowych.

W dobrej paszy na jedną jednostkę owsianą powinno być - co najmniej - 100-120 g białka strawnego [55]. Pod tym względem we wszystkich punktach doświadczalnych mieszanki znacznie przekraczały te normy. Jednak wskaźnik ten był niższy dla mieszanek w porównaniu do koniczyny perskiej z zasiewów jednogatunkowych. Podobne rezultaty uzyskali Koter i wsp. [57] w doświadczeniu z mieszankami importowanej koniczyny perskiej i życicy westerwoldzkiej. Wykazane mniejsze wartości tego wskaźnika w plonie wtórym były efektem przede wszystkim mniejszej zawartości białka strawnego i jednostek owsianych.

Wartość pokarmowa suchej masy mieszanek koniczyny perskiej z życicami, oznaczona na podstawie NEL (energii netto laktacji), była podobna we wszystkich punktach doświadczalnych. Tak więc zróżnicowanie udziału poszczególnych gatunków roślin w mieszankach w masie ogólnej plonu, a także nawożenie gnojowicą nie wpływało na ten wskaźnik. Należy podkreślić, że uzyskany efekt produkcyjny mieszanek koniczyny perskiej z życicami, oce-

niany według systemu NEL, jest porównywalny z sianem lucerny [80]. Podobny efekt produkcyjny dało żyto w poplonie ozimym.

Wydajność białka ogólnego i jednostek energetycznych z hektara mieszanek koniczyny z życicami zależy głównie od plonu suchej masy. Zmienne warunki pogodowe w poszczególnych punktach doświadczeń własnych oraz w latach badań były główną przyczyną zróżnicowania plonów suchej masy, a przez to plonów białka i jednostek energetycznych. Z badań Koter i wsp. [57] wynika, że w latach z niedoborem opadów plony białka ogólnego i jednostek owsianych były mniejsze o 25 - 30 %. Natomiast Gospodarczyk [27] w latach suchych otrzymał plony białka i jednostek owsianych z koniczyny perskiej 2,5-krotnie niższe w porównaniu z latami wilgotnymi. Wyniki badań własnych potwierdzają decydujący wpływ warunków pogodowych na plony białka i jednostek energetycznych. W gorszych warunkach pogodowych (Lubostron) w porównaniu z korzystnymi (Biskupice, Łyskowo) wydajność białka i jednostek energetycznych mieszanek koniczyny z życicami była zdecydowanie niższa. Równocześnie w Lubostroniu łączna wydajność z żyta poplonowego i mieszanek uprawianych w plonie wtórym była wysoka. Wynika z tego, że w niekorzystnych warunkach środowiskowych uprawa tych mieszanek w powiązaniu z poplonem ozimym może zmniejszyć ryzyko ekonomiczne.

W doświadczeniach własnych różnice pomiędzy poszczególnymi mieszankami okazały się niewielkie w zakresie wydajności białka ogólnego i jednostek energetycznych, co świadczy o podobnej reakcji na nawożenie gnojowicą i nawozami mineralnymi oraz na uprawę tych roślin w plonie głównym i wtórym.

## 6. WNIOSKI

1. Koniczyna perska, życice: mieszańcowa i westerwoldzka oraz ich mieszanki silnie reagują na warunki środowiska, co powoduje dużą zmienność ich plonowania.

2. Uprawa mieszanek z 75 % udziałem koniczyny perskiej daje najlepsze efekty produkcyjne pod względem wielkości plonu suchej masy, białka i energii oraz wartości pokarmowej.

3. W plonie głównym badane gatunki życic wykazały podobną przydatność do uprawy w mieszankach z koniczyną perską. W plonie wtórnym lepszym komponentem dla koniczyny okazała się życica westerwoldzka.

4. Różnice w wydajności mieszanek koniczyny perskiej z życicami, życici mieszańcowej, a zwłaszcza westerwoldzkiej, uprawianych w glebie lekkiej w plonie głównym i wtórnym są niewielkie. Dobre efekty produkcyjne daje uprawa żyta w poplonie ozimym oraz badanych mieszanek w plonie wtórnym.

5. Wielkość plonów, ich skład botaniczny oraz wartość pokarmowa świadczą o równorzędnej przydatności gnojowicy bydłowej, jak i nawozów mineralnych w uprawie badanych gatunków i ich mieszanek.

6. Nawożenie gnojowicą bydłą stwarza duże niebezpieczeństwo skażenia mikroflorą patogenną. Suszenie materiału roślinnego znacznie ogranicza jej występowanie. Stąd wydaje się zasadnym użytkowanie roślin nawożonych gnojowicą głównie w postaci siana.

7. Koniczyna perska importowana oraz krajowa odmiana Ira nie różnią się wydajnością i wartością pokarmową, a tym samym nie różnicują cech plonu mieszanek z ich udziałem.

8. Wartość pokarmowa mieszanek zależy od ich składu botanicznego i kształtuje się na poziomie wartości pośrednich dla ich komponentów w siewach jednogatunkowych.

9. Forma uprawy (plon główny, plon wtóry) i nawożenia (gnojowica bydłowa, mineralne) modyfikuje wskaźniki wartości pokarmowej mieszanek. Większą zawartość energii i białka strawnego wykazuje pasza pozyskiwana z plonu głównego niż wtórego. Forma nawożenia nie zmienia wartości energetycznej paszy, natomiast różnicuje zawartość białka strawnego.

10. Wskaźniki jakościowe koniczyny perskiej oraz jej mieszanek z życicami (zawartość białka strawnego i włókna surowego) odpowiadają wymogom stawianym paszom nie tylko dla przeżuwaczy, ale i trzody chlewnej.

## LITERATURA

- [1] Andries A., Carlier L., 1971: Composition chimique de l'herbe. *Communic. R. V. P.*, 354
- [2] Balicka N., Sobieszcański J., 1956: Żywotność *Escherichia coli* w glebie nawadnianej ściekami miejskimi. *Acta Microbiol. Pol.*, 5, 207
- [3] Bartkowiak G., 1984: Występowanie i aktywność mikroflory rozkładającej celulozę i skrobię w glebie nawożonej gnojowicą. Praca doktorska, ATR Bydgoszcz
- [4] Behaeghe T.J., Carlier L.A., 1973: Influence of nitrogen levels on quality and yield of herbage under owing and grazing conditions. *Proc. 5-th gen. meet. Eur. Grassl. Fed. Uppsala*
- [5] Birecki M., Roszak W., 1969: Możliwości zmniejszenia ilości wysiewu lucerny przez dodatek innych roślin motylkowych i traw. *RNR*, 95, 4, 465
- [6] Boller B., 1988: Die Stickstoff-Fixierungsleistung von Alexandrine-rund Perserklee in Vergleich zu Rotklee. *Landwirtschaft-Schweiz.*, 1:5, 309
- [7] Borowiecki J., 1973: Porównanie plonowania koniczyny perskiej uprawianej w siewie czystym oraz w mieszance z życią westerwoldzką. *Wyd. RRZD Końskowola*, 53
- [8] Borowiecki J., 1974: Wpływ terminu siewu na plonowanie koniczyny perskiej. *Sprawozdanie IUNG, Puławy*
- [9] Burgstaller G., 1985: *Praktyczne żywienie świń*. PWRiL, Warszawa
- [10] Christensen M., Tuthill D.E., 1985: *Aspergillus: an overview*. In: *Adrences in Penicillium and Aspergillus systematics* (eds. R. A. Samson, J. I. Pitt). *NATO ASI, A*, 102, 195
- [11] Ded I., Vacek V., 1971: Možnosti pestovani jetele zvracenko perskeho (*Trifolium resupinatum* L.) v CSSR. *Rostl. Vyroba*, 17, 607
- [12] Diener V.L., 1976: et al.: Mycoflora of activated sludge. *Mycopathologia*, 58, 215
- [13] *DLG - Futterwerttabellen für Wiederkauer*. 1982: 5. erw. DLG - Verlag Frankfurt / M
- [14] *DLG - Futterwerttabellen für Schweine*. 1984: 5. erw. DLG - Verlag Frankfurt / M
- [15] Domański P., 1985, 1988: Synteza wyników doświadczeń odmianowych COBORU. Życica mieszańcowa i westerwoldzka. *Słupia Wielka*, 710, 826
- [16] Domański P., Urbaniak T., 1988: Syntezy wyników doświadczeń odmianowych COBORU. Trawy pastewne. Cz.II. *Słupia Wielka*, 851, 18



- [17] Dressler D., 1971: Mineralische Elemente in der Tierernährung. Wyd. Eugen Ulmer, Stuttgart
- [18] Dubiella-Pubanc M., 1980: Wpływ poziomu wilgotności gleby na rozwój i plony koniczyny perskiej. Praca doktorska, ATR Bydgoszcz
- [19] Dzieńka S., Karnas E., 1986: Wpływ uprawy roli i stosowania gnojowicy na wysokość i jakość plonu kukurydzy. Mat. VII Konf. Nauk.-Techn., Kołbacz, 151
- [20] Dziubek T., Dudko P., Dańkow R., 1988: Badania zdrowotności bydła żywnionego paszą z terenów intensywnie nawożonych gnojowicą i nawozami mineralnymi. Rocz. AR Poznań, 36, 3
- [21] Falkowski M., Sypniewski J., 1953: Synteza dotychczasowych doświadczeń nad uprawą połową koniczyny czerwonej w Polsce. RNR, A, 68, 2, 347
- [22] Fleischel H., 1965: Das Verhältnis von Calcium und Phosphor im Futter, sein Einfluss und seine Beeinflussung. Phosphorsäure, 25, 49
- [23] Fojtik A., 1987: Využití jilku monokveteno. Uroda, 10, 450
- [24] Gajda J., Sawicki J., 1980: Plonowanie życicy westerwoldzkiej nawożonej gnojówką. Nowe Roln., 14, 12
- [25] Głowacka S., Fordoński G., 1987: Plonowanie lucerny mieszańcowej oraz jej mieszanek z koniczyną czerwoną i z trawami w zależności od terminu zbioru rośliny ochronnej. Biul. IHAR, 162, 149
- [26] Gonet Z., Stadejek H., 1987: Porównanie form i odmian życicy wielokwiatowej z żytem i owsem uprawianymi na zielonkę pod względem plonowania i wartości paszowej. Pam. Puł., 90, 145
- [27] Gospodarczyk F., 1976: Uprawa koniczyny perskiej. Wyd. AR i WOPR Wrocław
- [28] Gospodarczyk F., 1985: Plonowanie mieszanek koniczyny czerwonej z trawami w zależności od różnych warunków środowiska. Rozprawa habilitacyjna, AR Wrocław
- [29] Grochowski Z., 1967: Metoda ekonomicznej oceny wartości pasz. Nowe Roln., 24, 9
- [30] Harasimowicz-Hermann G., 1984: Rozwój i plonowanie koniczyny czerwonej i perskiej uprawianej na glebie lekkiej przy nawożeniu gnojówką. Praca doktorska, ATR Bydgoszcz
- [31] Harasimowicz-Hermann G., 1984: Zmiany zasobności gleby płowej w wyniku uprawy koniczyny czerwonej i perskiej nawożonych gnojówką i nawozami mineralnymi. Materiały narady naukowo-koordynacyjnej w problemie RWPG, 1.1.1. Puławy, 79
- [32] Harasimowicz-Hermann G., 1988: Wpływ nawożenia gnojówką na masę części nadziemnych i podziemnych koniczyny perskiej i czerwonej. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 15, 127

- [33] Harasimowicz-Hermann G., 1989: Wykorzystanie gnojówki bydłowej do nawożenia koniczyn w uprawie polowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 377, 231
- [34] Havelaar A.H., Blocko I.C., 1986: Epidemiological studies related to the use of sewage sludge in agriculture. In: Processing and use of organic sludge and liquid agricultural wastes. D. Riedel Publ. Co., Dordrecht (Boston/Lancaster) Tokyo, 210
- [35] Hill R.R. Jr., Gauss S.B., 1976: Genetic variability for mineral requirements of cattle. Crop Sci., 16, 680
- [36] Horn S., Kaltofen H., 1988: Erfolgreicher luzernegrassbau mit wiesenschweidel. Feldwirtschaft Jg 29, 4, 157
- [37] Hryncewicz Z., Fatyga J., Gospodarczyk F., Rossochacki S., 1975: Badania nad wpływem nawożenia mineralnego na plon koniczyny perskiej - *Trifolium resupinatum* L. Zesz. Nauk. AR Wrocław, 31, 57
- [38] Jelinowska A., 1983: Polowa produkcja pasz. PWRiL, Warszawa
- [39] Kasper J., 1982: Dateli trawne alebo čiste trawne porasty? Uroda, 10, 453
- [40] Kaszuba J., 1972: Uprawa koniczyny perskiej w siewie czystym i mieszankach z trawami. Nowe Roln., 4, 16
- [41] Kaszuba J., 1987: Próba introdukcji koniczyny perskiej (*Trifolium resupinatum* L.) do warunków klimatycznych Polski. Cz. I, II, III. Biul. IHAR, 162, 127
- [42] Kaszuba J., 1984: Uprawa koniczyny perskiej na nasiona i paszę. Wyd. IHAR, Radzików
- [43] Kaufhold W., Martin B., 1972: Zum Anbau von Alexandrinerklee - *Trifolium alexandrinum* L. und Persischen Klee - *Trifolium resupinatum* L. Arch. Acker-u. Pflbau u. Bodenk., 16, 235
- [44] Kemp A., 1968: Die Mineralstoffversorgung von Milchkühen in der Weidezeit. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk., 23, 257
- [45] Kluczek J.P., 1979: Ścieki odwierzące z ferm wielkostatnych i ich wpływ na stan sanitarno-epizo-socjologiczny środowiska rolniczego. Prace Kom. Nauk Roln. i Biol., PWN Warszawa - Poznań, 19, 75
- [46] Kluczek J.P., 1986: Aspekty sanitarno-higieniczne ścieków odwierzących. Prace Kom. Nauk Roln. i Biol., PWN Warszawa - Poznań, 24, 43
- [47] Kluczek J.P., Skinder Z., Kluczek B., 1988: Influence of the fertilization of liquid manure on the forage crop and the state of the animals health. In: Environment and Animal Health (ed. by I. Ekesbo). 6th Int. Cong. Anim. Hyg., 14-17 June 1988, Skara, Sweden, 2, 629
- [48] Kluczek J.P., Skinder Z., 1988: The bacterial flora in soil and forage crop in stubble aftercrops fertilized by liquid manure. In: Envi-

- ronmental and Animal Health (ed. by I. Ekesbo). 6th Int. Cong. Anim. Hyg., 14-17 June 1988, Skara, Sweden, 2, 635
- [49] Kluczek J.P., Skinder Z., Kluczek B., 1989: Materiały na symposium międzynarodowe pt. Zagospodarowanie ścieków miejskich i wiejskich w aspekcie higieny. Cz. II., 307, 343, 475
- [50] Koc J., Krzywy E., Ciećko Z., 1983: Produkcja i możliwości zagospodarowania gnojowicy w północnym rejonie Polski. Oprac. probl., maszynopis, PAN Gdańsk
- [51] Korohoda I., Kozicka-Nowak E., 1969: Dalsze badania nad koniczyną perską. Nowe Roln., 11, 16
- [52] Korohoda I., Kozicka-Nowak E., 1968: Koniczyna perska - nowa jednoroczna roślina motylkowa pastewna. Nowe Roln., 7, 29
- [53] Korohoda I., Kozicka-Nowak E., Płatek I., 1967: Wstępne badania nad wartością i plonowaniem koniczyny perskiej. Biul. IHAR, 5, 71
- [54] Koter Z., Borowiecki J., 1977: Reakcja koniczyny perskiej i jej mieszanki z życią westerwoldzką na różną wilgotność gleby. RNR, A, 102, 4, 89
- [55] Koter Z., Borowiecki J., 1984: Agrotechnika koniczyny perskiej i jej wartość pokarmowa. IUNG, S (35)
- [56] Koter Z., Borowiecki J., Krawczyk Z., 1979: Porównanie plonowania koniczyny perskiej i jej mieszanki z życią westerwoldzką na dwu różnych glebach. Pam. Puł., 71, 89
- [57] Koter Z., Borowiecki J., Krawczyk Z., 1980: Plonowanie i skład chemiczny mieszanek koniczyny perskiej z życią westerwoldzką w zależności od dawki azotu. Pam. Puł., 72, 143
- [58] Kothary M.H., Chase T., Mc Millan J.D., 1984: Levels of *Aspergillus fumigatus* in air and in compost at sewage sludge composting site. Environ. Pollut. A, 34, 1
- [59] Kunelius H.T., Narosimhalu P., 1983: Yields and quality of italian and Westerwoldsryegrasses, red clover, alfalfa, birdsfoot trefoil, and persian clover grown in monocultures and ryegrass-legume mixtures. Can. J. Pl. Sci., 2, 437
- [60] Lewandowski A., 1971: Wyniki obserwacji polowych koniczyny perskiej. Hod. Rośl. i Nasion., 6, 15
- [61] Loh M., 1983: Auswirkungen verschiedener Zwischenfruechte auf die aggregatstabilitaet einer parabraunerde aus loess. Dissertation, Universitaet Bonn
- [62] Łapickij I.I., 1959: Odnoletnij klevier w Smolenskoj oblasti. Ziemledielje, 1

- [63] Łoginow W., Cwojdziański W., Zabłocki D., Czarnecki E., 1981: Wpływ nawożenia gnojowicą na skład chemiczny gleby. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 13, 27
- [64] Maćkowiak C., 1973: Gnojowica, jej właściwości i zastosowanie. Oprac. probl., CBR, Warszawa
- [65] Maćkowiak C., 1985: Zasady nawożenia gnojowicą. Wyd. IUNG. Puławy
- [66] Maćkowiak W., 1976: Uwagi o uprawie polowej traw i ich mieszanek z roślinami motylkowymi. Materiały na seminarium „Problemy genetyki i hodowli traw”. Zakład Genetyki PAN, Poznań
- [67] Maksay E., Żebrowski A., Endler Z., 1985: Wpływ nadmiernego nawożenia łąk i pastwisk gnojowicą na płodność krów. W: Ochrona środowiska a intensyfikacja produkcji zwierzęcej. Mat. z Symp. Nauk., Kraków, 180
- [68] Marschall F., 1965: Der Persklee, eine neue Futterpflanze. Mitt. Schweiz. Landw., 13, 3, 37
- [69] Mazur T., Koc J., 1976: Badania lizymetryczne nad działaniem nawozowym i wymywaniem składników pokarmowych z obornika i gnojowicy. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rolnictwo 8, 66
- [70] Mazur T., Maćkowiak C., 1978: Nawożenie gnojowicą. PWRiL, Warszawa
- [71] Mazur T., Charkiewicz J., 1986: Wpływ nawożenia gnojowicą na wartość paszową roślin uprawianych w zmianowaniu. Mat. VII Konf. Nauk.-Techn., Kołbacz
- [72] Michna G., 1977: Efektywność nawożenia pastwisk trwałych obornikiem bezściołowym. Roczn. Nauk. Zoot., 4, 1, 237
- [73] Mucha I., 1984: Wyniki doświadczeń odmianowych COBORU. Koniczyna periska. Słupia Wielka, 726, 24
- [74] Müller A., 1976: Leistungen von Alexandrinerklee und Perserklee Grassgemischen bei unterschiedlicher N-Düngung. Wirtschaftseig. Futter., 22, 2, 128
- [75] Nowak M., 1986: Problemy nawożenia gnojowicą w świetle VIII narady w Gumpenstein. Post. Nauk Roln., 4, 123
- [76] Normy żywienia zwierząt gospodarskich. 1981: R. Ryś (red.). PWRiL Warszawa
- [77] Nowotny-Miczyńska A., Koter Z., Ruszkowska M., Warchołowa M., 1965: Fizjologia mineralnego żywienia roślin. PWRiL, Warszawa
- [78] Polakow A.A., Usaczewa T., 1974: Sanitaro-higieniczne problemy utylizacji odchodów rolniczych. Międzyn. Czasop. Roln., 18, 67
- [79] Puffe D., Morgner F., Zerr W., 1984: Untersuchungen zu den Gehalten an verschiedenen Inhaltsstoffen wichtiger Futterpflanzen. Wirtschaftseigene-Futter., 30, 1, 52
- [80] Rohr K., 1981: Einführung der Nettoenergie-Laktation (NEL). Mitteilungen über Futtererfragen, 21

- [81] Schaffer G., 1966: Erfahrungen mit dem Anbau von Persischem Klee. Feldwirtsch., 7, 43
- [82] Skinder Z., 1990: Plonowanie koniczyny perskiej i jej mieszanek z trawami w plonie głównym i wtórnym. Sprawozdanie ATR Bydgoszcz
- [83] Stählin A., 1969: Grünfütter und Heu. Handbuch der Futtermittel. Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1
- [84] Starzycki S., 1981: Koniczyny. PWRiL, Warszawa
- [85] Strauch D., 1978: Zur Frage der Reinigung von Schützkleidung für das Personal von Kläranlagen. Korr. Abwasser, 25, 44
- [86] Stuczynska J., 1981: Uprawa życicy mieszańcowej Esqa. Wyd. IHAR, Radzików
- [87] Sypniewski J., 1965: Mieszanki lucerny z trawami. Z. Dośw. IUNG, Ba-borówko
- [88] Sypniewski J., Skinder Z., 1983: Porównanie plonowania niektórych gatunków i mieszanek traw w poplonie ścierniskowym w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 15, 78
- [89] Tomaszewski Z., Idzikowska M., 1971: Wstępne badania nad plonowaniem koniczyny perskiej. Biul. Hod. Rośl., 1-2, 33
- [90] Troxler I., Lehmann I., Briner H.U., 1980: Resultats deessais de varietes trefle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum* L.) et de trefle de Perse (*Trifolium resupinatum* L.). Revue Suisse d'Agriculture, 12, 6, 235
- [91] Wachnik Z., 1976: Problemy dezynfekcji gnojowicy. Med. Wet., 32, 8
- [92] Wójcik S., 1977: Koniczyna perska - wartościowa roślina pastewna. Nowe Roln., 7
- [93] Wójcik S., 1982: Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na plon i jakość koniczyny perskiej. RNR, A, 105, 91
- [94] Ziegenbein G., 1963: Persischer Klee, eine neue einsommerige Futterpflanze. Mitt. Deutsch. Landw. Ges., 78, 46, 1466
- [95] Ziółek E., Borczyk J., Zając T., 1982: Produktynność jednorocznych roślin pastewnych w warunkach polowych na terenie podgórskich Karpat. Acta Agr. et Silv., Agr., 21, 261
- [96] Zurn F., 1968: Neuzeitliche Dúngung des Grunlandes. DLG-Verlag, Frankfurt/M
- [97] Zórawski C., Karpiński T., Skwarek P., 1978: Badania nad przeżywalnością prątków kwasoodpornych w gnojowicy. Med. Wet., 34, 528

## WYDAJNOŚĆ I WARTOŚĆ POKARMOWA MIESZANEK KONICZYNY PERSKIEJ Z ŻYCICĄ MIESZAŃCOWĄ I WESTERWOLDZKĄ

### Streszczenie

W latach 1984-1989 wykonano w Biskupicach, woj. włocławskie, Lubostro-  
niu i Łyskowie, woj. bydgoskie, trzy doświadczenia polowe, w których bada-  
no wydajność i wartość pokarmową mieszanek koniczyzny perskiej z życicą  
mieszanicową i westerwoldzką, możliwość ich uprawy w plonie wtórnym oraz ce-  
lowość nawożenia gnojowicą bydliczą. We wszystkich doświadczeniach porówny-  
wano plonowanie mieszanek z zasiewami jednogatunkowymi koniczyzny i życic.  
Stosowano jednolite nawożenie fosforowo-potasowe wynoszące łącznie: 120 kg  
 $P_2O_5$  i 160 kg  $K_2O$  na hektar. Dawki N odpowiednio wynosiły: koniczyzna per-  
ska - 30 kg, życica - 240 kg i mieszanki roślin - 90 kg na hektar. Wyso-  
kość dawek gnojowicy była równoważna nawożeniu mineralnemu.

Koniczyzna perska, życice oraz ich mieszanki wykazały silną reakcję na  
warunki środowiska, a przez to dużą zmienność plonowania w latach.

Najlepszą wydajność i wartość pokarmową uzyskano przy uprawie miesza-  
nek złożonych z 75 % koniczyzny i 25 % życic.

Uprawa w plonie wtórnym mieszanek koniczyzny z życicami oraz żyta w po-  
plonie ozimym umożliwiła uzyskanie znacznie wyższych plonów suchej masy  
w porównaniu do wysianych w plonie głównym.

W nawożeniu mieszanek koniczyzny z życicami możliwe jest stosowanie  
gnojowicy, jednak na roślinach występowało wiele gatunków patogenicznych bak-  
terii i grzybów, stwarzając potencjalne ryzyko dla zdrowia zwierząt.  
W sianie badanych roślin stwierdzono 1,5-2-krotnie mniej drobnoustrojów  
niż w zielonej masie. Stąd zdaje się być zasadnym użytkowanie biomasy z  
roślin nawożonych gnojowicą głównie w postaci siana.

Wartość pokarmowa mieszanek złożonych z importowanej i krajowej koni-  
czyzny perskiej z życicami była podobna. Pasza z mieszanek roślin w plonie  
głównym w porównaniu do uprawianych w plonie wtórnym wykazywała wyższą war-  
tość energetyczną. Nawożenie gnojowicą wpływało na zmniejszenie białka  
strawnego w paszy mieszanek roślin. Zawartość składników mineralnych w  
mieszkankach roślin - z żywieniowego punktu widzenia - była na ogół prawid-  
łowa.

We wszystkich doświadczeniach uzyskano w masie roślinnej mieszanek koni-  
czyzny z życicami stosunkowo wysoką zawartość białka ogólnego i strawne-  
go, a mało włókna surowego, co stwarza możliwość zastosowania tych pasz  
w żywieniu nie tylko przeżuwaczy, ale i trzody chlewnej.

EFFICIENCY AND NUTRITIVE VALUE OF PERSIAN CLOVER IN THE MIXTURE  
WITH SHORT ROTATION RYEGRASS AND WESTERWOLTHS RYEGRASS

Summary

In 1984-1989 in Biskupice, Włocławek voivodship, Lubostroń and Łyskovo, Bydgoszcz voivodship, in three field experiments the efficiency and nutritive value of Persian clover in the mixture with short rotation and westerwolths ryegrasses, the possibility of their cultivation in a second crop and the purposefulness of fertilization with cattle slurry were examined.

In all experiments the yielding of mixtures was compared to the yield of pure stand of clover and ryegrasses. The P and K fertilization was 120 kg  $P_2O_5$  and 160 kg  $K_2O$  per ha. The doses of N fertilization were as follows: 30 kg under Persian clover, 240 kg under ryegrass and 90 kg under mixtures. The dose of slurry was equiponderant to mineral fertilization.

Persian clover, ryegrasses and their mixtures showed a strong reaction on environmental conditions and thereby a large changeableness of yielding in the years.

The best efficiency and nutritive value were obtained from the mixtures consisted of 75 % clover and 25 % ryegrasses.

The cultivation of Persian clover - ryegrasses mixtures in a second yield and rye in a winter catch crop gave a possibility of getting considerably higher yields of dry matter compared to mixtures sown in a main yield.

In the fertilization of clover - ryegrasses mixtures an application of slurry is possible. However, many pathogenical bacteria and fungus were observed on plants which created a potential risk for animals health. In the hav of investigated species the amount of microorganisms was 1,5-2 times lover than in a green mass. Therefore, utilization of biomass from plants fertilized with slurry mainly in a form of hay seems to be well grounded.

The nutritive value of mixtures consisted from imported and native Persian clover with ryegrasses was anallogical. A fodder from mixture cultivated in a main yield had a higher energy value compared to mixture grown in a second yield. The fertilization with slurry decreased the amount of digestible protein in a mixture fodder. From feeding point of view the content of mineral elements in a mixture fodder was generally right.

In all experiments a comparitevely high content of crude and digestible protein and low content of crude fibre were obtained what creates a possibility of application of mixture fodder in feeding not only of ruminants but also pigs.

14,000

**Biblioteka Główna ATR  
w Bydgoszczy**

76725