

PLONOWANIE CZTERECH TRAW W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW WODNYCH  
I NAWOŻENIA NA GLEBIE KOMPLEKSU ŻYTNIEGO DOBREGO

Mieczysław Pawlus, Andrzej Gos

Akademia Rolnicza w Szczecinie

Dobór gatunków traw i intensywna ich uprawa w określonych warunkach glebowo-klimatycznych może decydować o wysokiej produkcji pasz. Możliwości produkcyjne traw pastewnych krótko- i średnio-trwałych o szybkim i dość szybkim tempie rozwoju uprawianych w monokulturze na gruntach ornym są wysokie [1, 4, 7].

Realizowane doświadczenie ma na celu poznanie możliwości plonotwórczych czterech gatunków traw w uprawie polowej na glebie lekkiej przy kontrolowanej wilgotności gleby i dwóch poziomach nawożenia mineralnego.

#### METODA BADAŃ

Doświadczenie polowe założono w RZD Lipki koło Stargardu Szczecińskiego, na polu w drugim roku po oborniku na stanowisku po kukurydzy na glebie piaszczysto-gliniastej, kompleksu dobrego żytniego. Gleba w warstwie ornej charakteryzuje się małą zawartością części spławialnych 11-13%, próchnicy 1,39-2,05% i pH w granicach 4,9-5,1. Miąższość poziomu próchniczego wynosi 22-25 cm.

Warunki pogody w latach badań i za wielolecie przedstawia tabela 1. Suma opadów w okresie wegetacji w 1978 i 1979 roku była niższa niż średnia z wielolecia. Szczególnie małą ilość opadów odnotowano w pierwszej połowie okresu wegetacyjnego w 1978 roku. Rok 1980 był mokry i zimny. Temperatury w tym roku każdego miesiąca były niższe w stosunku do średnich za wielolecie. Sumy opadów w czerwcu i sierpniu były znacznie wyższe.

Otrzymane wyniki pochodzą z trzech lat pierwszego roku pełnego użytkowania tj. 1978-1980 i z dwóch lat drugiego roku pełnego użytkowania, tj. 1979-1980.

## Przebieg warunków meteorologicznych w RZD Lìpki

Lata	M i e s i ą c e							Okres wegetacji
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Sumy opadów w mm								
1978	12,8	10,5	34,4	31,5	79,0	117,7	77,8	363,4
1979	44,9	48,8	43,9	109,8	32,4	46,2	12,6	337,9
1980	56,6	9,8	115,6	62,5	96,1	22,6	82,2	445,4
Średnie za wie- lolecie 1956-1975	40,0	57,0	45,0	70,0	62,0	46,0	43,0	372,0
Średnie temperatury w °C								
1978	6,2	12,9	15,6	16,2	16,5	11,7	9,0	12,5
1979	6,8	13,7	17,9	14,7	16,8	13,2	6,8	12,8
1980	5,8	10,1	15,2	16,2	16,1	13,0	8,4	12,4
Średnie za wie- lolecie 1956-1975	7,1	12,0	16,4	17,3	16,6	13,5	9,2	13,2

Doświadczenie zakładano metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach o powierzchni poletek 28 m<sup>2</sup>.

Uwzględniono trzy czynniki:

1. Nawadnianie, które stosowano przy spadku aktualnej wilgotności gleby poniżej 60% polowej pojemności wodnej. Aktualną wilgotność gleby badano co dziesięć dni metodą suszarkową. Jednorazowa dawka polewowa wynosiła 25 mm. W 1978 roku zastosowano 8 dawek polewowych, w 1979 - 10 a 1980 - 6.

2. Zróżnicowane nawożenie:

1 NPK - 460 kg NPK/ha (w tym 280 kg N, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 100 kg K<sub>2</sub>O/ha). Azot stosowano w czterech dawkach: I i II po 80 kg/ha wiosną i po pierwszym pokosie, III i IV po 60 kg/ha po drugim i trzecim pokosie. Fosfor jednorazowo wiosną a potas w dwóch dawkach, I - 60 kg/ha wiosną, II - 40 kg/ha po drugim pokosie.

1,5 NPK - 690 kg NPK/ha (w tym 420 kg N, 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 150 kg K<sub>2</sub>O/ha). Ilość dawek i terminy stosowania takie same jak przy 1 NPK, lecz poziom nawożenia o 50% wyższy.

### 3. Gatunki i ilości wysiewu traw:

- *Dactylis glomerata* L. odm. Nakielska - 25 kg/ha,
- *Lolium perenne* L. odm. Nadmorski - 35 kg/ha,
- *Bromus unioloides* Humb. et. Kunth. odm. Una - 40 kg/ha,
- *Festuca arundinacea* Schreb. odm. Brudzyńska - 35 kg/ha.

Trawy wysiewano jako wsiewki w jęczmień jary uprawiany na ziarno. Kupkówkę pospolitą, życicę trwałą i kostrzewę trzcinową siano siewnikiem w rzędach co 13 cm, a stokłosę obiedkowatą rzutowo. Pod roślinę ochronną nie różnicowano nawożenia i wilgotności gleby. Ścierniankę wykoszono w trzeciej dekadzie września.

W latach pełnego użytkowania trawy koszone czterokrotnie. Pierwszy pokos zbierano w fazie początku kłoszenia a następne co 6 tygodni. Plon suchej masy wyliczano posługując się współczynnikami, obliczonymi po wysuszeniu prób zielonej masy o wadze 1,5 kg. Azot ogólny oznaczono metodą Kjeldahla w a.s.m., który przeliczono na białko ogólne. Plon suchej masy obliczono statystycznie metodą wariancji z uwzględnieniem półprzedziałów ufności Tukey'a.

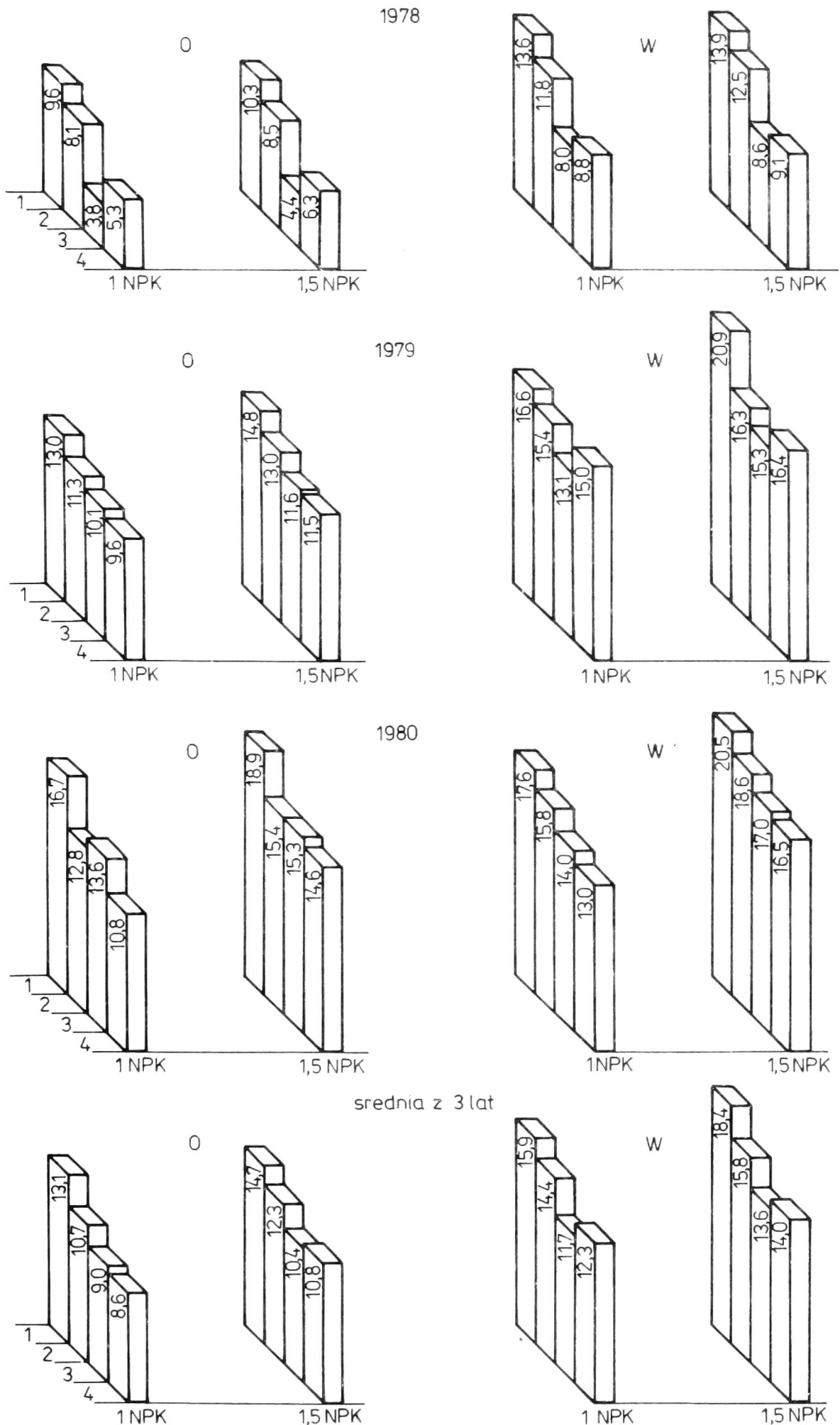
### OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Roczne plony traw w suchej masie z pierwszego roku użytkowania przedstawiono na rysunku 1 a z drugiego na rysunku 2.

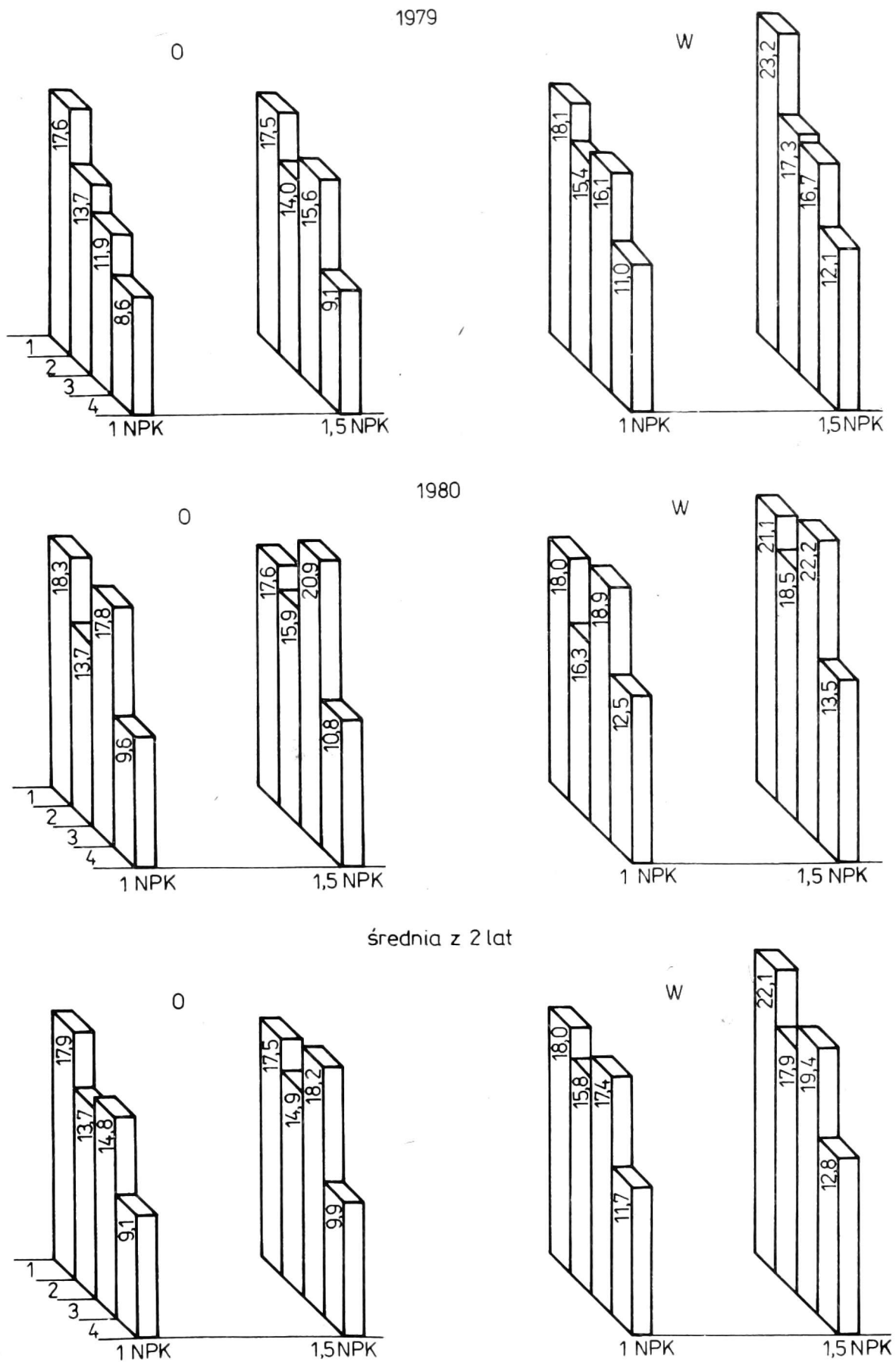
Ogólnie należy stwierdzić, że w drugim roku użytkowania otrzymywano plony większe niż w pierwszym, chociaż wystąpiły różnice między gatunkami. Średnie z dwóch lat tych samych serii doświadczeń wykazują, że kostrzewa trzcinowa w drugim roku użytkowania dawała plon większy o 87%, stokłosa obiedkowata o 34%, kupkówka pospolita o 29% i życica trwała o 6%. Wysokie zróżnicowanie gatunków pod względem plonowania w zależności od roku użytkowania, związane jest z tempem rozwoju i długotrwałością traw (3, 5). W szczególności dotyczy to kostrzewy trzcinowej, którą zalicza się do traw o powolnym tempie rozwoju i życicy trwałej, uważanej za krótkotrwałą i wrażliwą na ostre zimy.

Nawadnianie uzupełniające i wyższe nawożenie mineralne niezależnie od gatunków, istotnie wpływało na wielkość plonów suchej masy w obu latach użytkowania (tab. 2) (rys. 1 i 2).

Plony z obiektów nawadnianych w porównaniu z nienawadnianymi były średnio większe o 30% w pierwszym i o 16% w drugim roku pełnego użytkowania. Efektywność nawadniania liczona wzrostem plonu



Rys. 1. Roczne plony suchej masy traw w t/ha w latach 1978-1980 (pierwszy rok pełnego użytkowania): 0 - nienawadniane, W - nawadniane, 1 NPK - 460 kg NPK/ha, 1,5 NPK - 690 kg NPK/ha, 1 - stokłosa obiedkowata, 2 - kupkówka pospolita, 3 - kostrzewa trzcinowata, 4 - życica trwała



Rys. 2. Roczne plony suchej masy traw w t/ha w latach 1979-1980 (drugi rok pełnego użytkowania): 0 - nienawadniane, W - nawadniane, 1 NPK - 460 kg NPK/ha, 1,5 NPK - 690 kg NPK/ha, 1 - stokłosa obiedkowata, 2 - kupkówka pospolita, 3 - kostrzewa trzcinowata, 4 - zycica trwała

T a b e l a 2

Najmniejsze różnice udowodnione plonów suchej masy traw w t/ha

NRU ( $p = 0,05$ ) dla:	Lata			Średnie z 1978-80
	1978	1979	1980	
	pierwszy rok pełnego użytkowania			
Nawadniania	0,67	0,55	1,26	0,36
Wyższego nawożenia	0,42	1,16	0,68	0,40
Gatunków	0,76	1,17	0,92	0,54
Interakcji nawadniania x gatunki	n.i.	n.i.	1,30 1,26	n.i.
	1979		1980	
	drugi rok pełnego użytkowania			
Nawadniania	1,60		0,67	
Wyższego nawożenia	0,53		1,14	
Interakcji nawadniania x nawożenie	0,75	1,52	n.i.	
Gatunków	1,17		1,16	

suchej masy na 1 mm deszczowanej wody była różna w latach użytkowania. W pierwszym roku użytkowania dla kupkówki pospolitej i życicy trwałej wynosiła średnio 17,6 kg, stokłosy obiedkowatej 15,5 kg i kostrzewy trzcinowej 14 kg, natomiast w drugim dla stokłosy obiedkowatej 14,3 kg, życicy trwałej 13,5 kg, kupkówki pospolitej 12,8 kg i kostrzewy trzcinowej 9,5. Wzrost plonów pod wpływem nawadniania i efektywność nawadniania w porównaniu z badaniami Stuczyńskiego i wsp. [6] i Hauski [1] należy traktować jako duży.

Wyższy poziom nawożenia mineralnego powodował zwiększenie plonów traw średnio o 15% w pierwszym i o 12% w drugim roku użytkowania. Każdy kilogram wyższego poziomu nawożenia NPK bez nawadniania zwiększał plon suchej masy traw średnio o 7,8 kg w pierwszym i o 5,6 kg w drugim, natomiast z nawadnianiem o 8,5 kg w pierwszym i o 9,9 w drugim roku użytkowania.

Roczne plony białka ogólnego (tab. 4) zależały głównie od wydajności masy, następnie od większej zawartości azotu ogólnego przy wyższym poziomie nawożenia azotem. Nawadnianie w najmniejszym stopniu różnicowało plony białka ogólnego.

Udział plonu z poszczególnych pokosów w plonie rocznym (w %)

Gatunek	Pokos	Pierwszy rok pełnego użytkowania				Drugi rok pełnego użytkowania			
		średnie z 1978-1980				średnie z 1979-1980			
		0	W	1 NPK	1,5 NPK	0	W	1 NPK	1,5 NPK
		1 NPK	1,5 NPK	1 NPK	1,5 NPK	1 NPK	1,5 NPK	1 NPK	1,5 NPK
	1	32,4	33,1	30,8	32,8	32,6	33,2	32,3	33,9
	2	27,3	27,1	33,1	27,6	34,7	32,9	36,1	33,8
	3	18,6	20,1	18,1	22,0	19,1	21,0	17,1	17,7
	4	21,7	19,7	18,0	17,6	13,6	12,9	14,5	14,6
	1	33,8	35,0	31,7	30,0	20,3	17,3	27,2	25,1
	2	28,2	26,8	34,8	32,9	44,3	43,6	44,5	42,7
	3	20,2	22,4	18,6	22,3	21,1	24,2	17,1	18,7
	4	17,8	15,8	14,9	14,8	14,3	14,9	11,2	13,5
	1	31,4	32,9	33,9	29,4	37,9	39,5	37,1	36,1
	2	33,2	32,1	33,5	35,7	34,5	32,1	36,2	39,0
	3	17,0	17,7	17,7	19,7	16,6	17,9	16,1	15,9
	4	18,4	17,3	14,9	15,2	11,0	10,5	10,6	9,0
	1	21,3	25,8	22,5	25,3	46,5	45,2	44,9	44,9
	2	36,1	33,3	37,2	37,9	27,7	28,2	28,3	27,3
	3	27,0	26,3	26,2	24,3	17,4	18,3	17,1	18,1
	4	15,6	14,6	14,1	12,5	8,4	8,3	9,7	9,7

Oznaczenia jak na rys. 1.

T a b e l a 4

## Roczne plony białka ogólnego w kg/ha

Gatunek	Pierwszy rok pełnego użytko- wania średnie z lat (1978-1980)				Drugi rok pełnego użytko- wania średnie z lat (1979-1980)			
	0		W		0		W	
	1 NPK	1,5NPK	1 NPK	1,5NPK	1 NPK	1,5NPK	1 NPK	1,5NPK
Kupkówka pospo- lita	1795	2196	2105	2622	2082	2539	2336	2930
Życica trwała	1357	1842	1755	2186	1542	1876	1772	2176
Stokłosa obiedko- wata	2137	2565	2351	3141	2675	3322	2739	3550
Kostrzewa trzciniowa	1394	1833	1705	2127	2093	2962	2365	3019

Oznaczenia jak na rys. 1.

Gatunki różniły się wydajnością, lecz ich reakcja na badane czynniki w obu latach użytkowania była zbliżona, o czym świadczy brak interakcji (tab. 2). Ogólnie należy stwierdzić, że poziom ich plonowania był zależny od roku użytkowania. Największe plony suchej masy i białka ogólnego wydała zarówno w pierwszym jak i w drugim roku użytkowania stokłosa obiedkowata (rys. 1 i 2) (tab. 4). Najmniejsze plony otrzymano w pierwszym roku użytkowania z kostrzewy trzcinowej i życicy trwałej. Różnice w plonach suchej masy między tymi gatunkami są nieistotne (tab. 2). W drugim roku pełnego użytkowania zdecydowanie najmniejsze plony otrzymano z życicy trwałej o 41% mniejsze w porównaniu ze stokłosą obiedkowatą. Kostrzewa trzcinowa w drugim roku pełnego użytkowania plonami dorównywała stokłosie obiedkowatej. Kupkówka pospolita w pierwszym roku użytkowania dała plony istotnie mniejsze niż stokłosa obiedkowata a większe od pozostałych gatunków, natomiast w drugim roku istotnie ustępowała plonami zarówno stokłosie obiedkowatej jak i kostrzewie trzcinowej przewyższając życicę trwałą.

Dane dotyczące procentowego udziału plonów z poszczególnych pokosów w plonach rocznych przy czterokrotnym koszeniu (tab. 3)



wskazują, że wyższy poziom nawożenia mineralnego nie miał znacznego wpływu na stopień odrastania badanych gatunków.

Zdolność odrastania wiosennego i po pokosach poszczególnych gatunków była odmienna i zależała od roku użytkowania. W pierwszym roku: kupkówka pospolita charakteryzowała się najmniejszym zróżnicowaniem plonów z poszczególnych pokosów w plonie rocznym, przy czym największe plony wydała w pierwszym i drugim pokosie, życica trwała bez nawadniania wyróżniła się większym plonowaniem w pierwszym pokosie, przy uzupełnianiu wody nastąpiło przesunięcie na rzecz drugiego pokosu, stokłosa obiedkowata charakteryzowała się różnym udziałem plonów pierwszego i drugiego pokosu a odrost w trzecim i czwartym pokosie był również wyrównany, kostrzewa trzcinowa nagromadziła więcej masy w drugim pokosie a w pierwszym i trzecim na zbliżonym poziomie. W drugim roku użytkowania: kupkówka pospolita w pierwszym i drugim pokosie plonowała równo, a w czwartym o około 2,5-krotnie niżej, życica trwała z uwagi na jej słabą zimotrwałość najwięcej masy nagromadziła w drugim pokosie obniżając znacznie udział plonu pierwszego pokosu w plonie rocznym, stokłosa obiedkowata podobnie jak kupkówka pospolita z tym, że czwarty pokos w stosunku do dwóch pierwszych był o wyżej niż 3-krotnie mniejszy, kostrzewa trzcinowa zaskakująco wysoko plonowała w pierwszym pokosie i nisko w czwartym pokosie. Wysokie plony w pierwszym pokosie w stosunku do dalszych mogą być wynikiem zmęczenia roślin. Ponadto przy stosunkowo wysokim nawożeniu azotem rozwój korzeni i węzłów krzewienia traw może ulegać zahamowaniu. w wyniku spadku rezerwy węglowodanowej, co w znacznym stopniu odbija się na wysokości plonów z trzeciego i czwartego pokosu [2].

#### WNIOSKI

1. Wysoka produktywność zarówno suchej masy jak i białka ogólnego wskazuje, że uprawa traw na glebie kompleksu żytniego dobrego jest elementem intensyfikującym produkcję pasz.

2. Zwiększone nawożenie mineralne z 460 kg NPK/ha do 690 kg NPK/ha okazało się pod względem wzrostu produkcji suchej masy a zwłaszcza białka ogólnego zabiegiem celowym.

3. Utrzymywanie aktualnej wilgotności gleby na poziomie 50-60% polowej pojemności wodnej przez uzupełniające nawadnianie

zwiększało istotnie produktywność traw, lecz minimalnie wpływało na efektywność zwiększonego poziomu nawożenia mineralnego.

4. Badane gatunki różniły się istotnie produktywnością masy nadziemnej i białka ogólnego. Pod tym względem dodatnio wyróżniła się stokłosa obiedkowata w pierwszym jak i w drugim roku użytkowania.

5. W świetle otrzymanych wyników bardzo celowe jest pozostawianie użytków zielonych krótkotrwałych w uprawie polowej na dwuletnie pełne użytkowanie, szczególnie gatunków średnio- długotrwałych o dość szybkim tempie rozwoju.

6. Poziom otrzymanych plonów w poszczególnych pokosach uzasadnia czterokrotne użytkowanie traw w sezonie wegetacyjnym, zwłaszcza w pierwszym roku pełnego użytkowania.

#### LITERATURA

1. Hauska T.: Reakcja biotypów kupkówki (*Dactylis glomerata* L.) na różne poziomy uwilgotnienia gleby i nawożenia azotowego. Pam. Puł., z. 58, 1973.
2. Kaltofen H.: Rationales Modell des vegetativen Pflanzenwachstums in Abhängigkeit von Stickstoffernährung und Photosynthese. Biol. Rundschau 8 n. 6, 1970.
3. Korohoda J., Zawisza W.: Fazy rozwojowe i długotrwałość ważniejszych gatunków traw. Zesz. Probl. Post. Nauk Rok., z. 74, 1967.
4. Kuszelewski L., Łabętowicz J.: Wpływ nawadniania na działanie i wykorzystanie nawozów mineralnych przez rośliny uprawy polowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., n. 181, 1976.
5. Lipiński J.: Niektóre zagadnienia z fizjologii traw. Biul. branżowy hodowla roślin na nasiennictwo nr 5, 1969.
6. Stuczyński E., Stuczyńska J., Jakubowski St., Jasińska B.: Plonowanie i skład chemiczny kupkówki w zależności od poziomu nawożenia azotem i zaopatrzenia w wodę. Pam. Puł. z. 44, 1971.
7. Stuczyński E., Stuczyńska J., Skalecki St.: Wpływ nawożenia azotem i wilgotności gleby na wysokość i jakość plonu życicy westerwoldzkiej. Roczn. Nauk. Rol. ser. A 97, z. 3, 1971.

М. Павлус, А. Гос

ПЛОДОНОШЕНИЕ ЧЕТЫРЁХ ВИДОВ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЛАЖНОСТИ И УРОВНЯ УДОБРЕНИЯ НА ПОЧВЕ ХОРОШЕГО РЖАНОГО КОМПЛЕКСА

#### Р е з ю м е

Опыт был поставлен в 1978-1980 г.г. в опытном хозяйстве Липки, на лёгкой почве хорошего ржаного комплекса. Дополнительное дожде-

вание и увеличенный уровень минерального удобрения (с 460 кг NPK/га до 690 кг NPK /га) существенно повлияли на повышение урожаев сухого вещества и общего белка трав. Дополнительное орошение вызвало увеличение урожаев сухого вещества на 30% в первом и на 16% во втором годах эксплуатации. Самыми большими урожаями сухого вещества и общего белка отличался вид *Bromus unioloides* Humb. et Kunth.

Самыми небольшими урожаями в первом году эксплуатации отличались: *Festuca arundinacea* Schreb. и *Lolium perenne* L., а во втором году *Lolium perenne* L., тогда как урожаи вида *Festuca arundinacea* равнялись урожаю вида *Bromus unioloides*. В общих чертах установлено, что во втором году эксплуатации урожаи трав являлись большими чем в первом.

M. Pawlus, A. Gos

THE INFLUENCE OF IRRIGATION AND MINERAL FERTILIZATION  
ON THE YIELD OF FOUR GRASS SPECIES SOWN ON  
THE GOOD RYE COMPLEX SOIL

S u m m a r y

The field experiments were carried out in the years 1978-1980 at the Agricultural Experimental Station Lipki on the good rye complex soil. Supplementary irrigation and higher level of mineral fertilizers (from 460 up to 690 kg NPK/ha) significantly increased dry matter and total protein yield.

Additional irrigation caused increasing of dry matter yield 30% in the first, and 16% in the second year utilization of grasses. The highest dry matter and total protein yield has been obtained from *Bromus unioloides* Humb. et Kunth. The lowest yield has been obtained from *Festuca arundinacea* Schreb. in the first, and from *Lolium perenne* L., in the second years of their utilization. The yielding of *Festuca arundinacea* and *Bromus unioloides* was the same. All mentioned grasses gave higher yield in the second year of their utilization.