

PLONOWANIE NIEKTÓRYCH TRAW UPRAWIANYCH JAKO WSIEWKI
W JĘCZMIEN JARY NA DWÓCH POZIOMACH NAWOŻENIA

Ryszard Szałajda

Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

W okresie ostatnich lat w strukturze użytków rolnych wielu krajów dokonały się istotne zmiany, w wyniku których nastąpiło zmniejszenie się areалу trwałych łąk i pastwisk użytkowanych ekstensywnie bez odnawiania runi. Zjawisku temu towarzyszyło wprowadzanie do zmianowań na gruntach ornym krótkotrwałych użytków przemiennych w formie uprawy traw w zasiewach jednogatunkowych lub w mieszankach, często z dodatkiem roślin motylkowych. Zmiany takie obserwuje się od wielu lat m.in. w Wielkiej Brytanii, Finlandii, Holandii, RFN, Szwecji [1, 11].

Źródłem tych zmian jest postępująca intensyfikacja produkcji w celu zwiększenia zasobów pasz na pokrycie potrzeb wzrastającego pogłowa zwierząt. Wykorzystuje się tu fakt, charakterystyczny dla intensyfikacji uprawy, że gdy kolejne nakłady u większości gatunków roślin uprawy polowej nie dają już opłacalnych efektów, to nakłady na tym samym poziomie na plantacje traw przynoszą jeszcze przyrosty produkcyjne. Wynika to z obserwacji, że trawy w pełni wykorzystują okres wegetacyjny do produkcji biomasy, a w pierwszym okresie po zasiewie dają wyższe plony w porównaniu z trwałymi użytkami zielonymi.

Efektywność nawożenia mineralnego traw, zwłaszcza azotowego, jest wysoka i według różnych autorów wynosi w zależności od warunków 10-36 kg suchej masy na 1 kg.N. Umożliwia to osiągnięcie plonów przekraczających 15 ton suchej masy z jednego hektara. Tak wysokie plony części nadziemnych traw wraz z obfitą masą wytwarzanych przez nie resztek poźniwnych zbliżają wydajność tych roślin do granicy potencjalnych możliwości produkcji biomasy w warunkach Polski [5-8, 14].

Dużo badań nad przydatnością traw do uprawy polowej przeprowadzono z kupkówką pospolitą i życią wielokwiatową, uważanymi przez wielu autorów za gatunki o dużym znaczeniu w warunkach polskich. Znaczną ilość prac wykonano też z rajgrasem wyniosłym, stokłosą bezostną i uniolowatą [3, 4, 5, 7-10, 12, 14]. Stosunkowo mniej jest wyników badań z życią trwałą i kostrzewą łąkową - gatunkami traktowanymi jako składniki trwałych łąk i pastwisk. W związku z tym interesujące było uzyskanie informacji o produktywności tych ostatnich gatunków oraz porównanie ich z innymi, na glebie o średniej zwięzłości i zasobności w składniki oraz niskim poziomie wody gruntowej, w rejonie o niezbyt dużej ilości opadów.

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie przeprowadzono w trzech seriach w latach 1971-1975 na polu doświadczalnym w Minikowie k/Bydgoszczy, na glebie pseudobielicowej z piaskiem gliniastym mocnym w warstwie ornej o pH w KCl 6,7 i zawartości przyswajalnego P_2O_5 i K_2O około 16 mg w 100 g gleby (wg Egnera-Rhiema), kompleksu żytniego bardzo dobrego, z poziomem wody gruntowej poniżej 150 cm.

Każda seria obejmowała rok siewu i pierwszy rok pełnego użytkowania. Doświadczenie założono metodą podbloków z dwoma czynnikami: I - poziomy nawożenia mineralnego NPK, II - gatunki traw, w sześciu powtórzeniach, wielkość poletek do zbioru 25 m^2 . W pierwszym roku pełnego użytkowania porównywano 4 gatunki traw: kupkówkę pospolitą „Nakielska”, rajgras wyniosły „Więclawicki”, kostrzewę łąkową „Motycka”, życię trwałą „Górozański”, a w roku siewu ponadto życię westerwoldzką „Motycki”. Obiektami porównawczymi dla traw były dwa rodzaje tzw. pola intensywnej produkcji pasz: 1 - wsiewka życicy westerwoldzkiej + kukurydza w plonie głównym, 2 - poplon ozimy żyta + kukurydza w plonie wtórnym. Odmianą żyta było Dańkowskie Złote, odmianą kukurydzy - Bukowiński 3. Plonowanie traw w roku pełnego użytkowania badano na dwóch poziomach nawożenia: 1 (niższy) - 240 kg N, 80 kg P_2O_5 , 160 kg K_2O , 2 (wyższy) - 480 kg N, 160 kg P_2O_5 , 320 kg K_2O na hektar. Nawozy fosforowo-potasowe pod trawy użyto przedsięwzięcie wraz z dawkami zastosowanymi niezależnie pod jęczmień, obliczonymi według jego potrzeb nawozowych. Azot stosowano w dawkach podzielonych pod cztery odrosty traw w zróżnicowanych ilościach: 1 poziom - 70, 60, 60, 50 kg N, 2 poziom - 140,

120, 120, 100 kg N na hektar. Ponadto pod odrosty ściernianek zastosowano zróżnicowane na poziomy dawki 60 i 90 kg N/ha. Pod obie rośliny na polach intensywnej produkcji pasz łączne dawki N wyniosły na poziomach nawożenia: pole 1 - 180 i 270 kg, pole 2 - 240 i 360 kg na hektar. Fosfor i potas stosowano na tych dwóch obiektach w takich samych dawkach jak pod trawy. Trawy wsiewano wiosną w uprawiany na ziarno jęczmień jary, w rzędy co 15 cm, bezpośrednio po siewie zboża. Zbierano kośnie jesienny odrost ściernianki oraz cztery pokosy w pierwszym roku pełnego użytkowania. Wykonano analizy chemiczne ziarna i słomy jęczmienia, ściernianki i wszystkich odrostów traw w roku pełnego użytkowania. Azot ogólny oznaczono metodą Kjeldahla, potas, wapń i sód oznaczono na fotometrze płomieniowym, a fosfor i magnez kolorymetrycznie: fosfor - metodą wanadomolibdenową, magnez - metodą Schachtschabela.

W roku pełnego użytkowania pierwszy wiosenny odrost wszystkich traw oraz żyto poplonowe koszone w jednym terminie - po wykłoszeniu się kupkówki około 20 maja. Następne odrosty wszystkich traw koszone co około 40 dni.

Układ czynników meteorologicznych w latach 1972 i 1974 niewiele odbiegał od średnich wieloletnich sprzyjając dobremu wzrostowi i uzyskaniu 4 odrostów traw w roku pełnego użytkowania. W 1973 r. (II seria) niskie temperatury w październiku oraz brak opadów w sierpniu i wrześniu hamowały wzrost traw uniemożliwiając uzyskanie czwartego odrostu, obniżyły też plon kukurydzy w tym roku, a także ściernianki w III serii. W 1971 r. wysokie temperatury lipca i sierpnia w połączeniu z brakiem opadów obniżyły plon ściernianki traw w I serii.

WYNIKI BADAŃ

1. Plon rośliny ochronnej - jęczmienia i traw w roku siewu.

Plony jęczmienia były wysokie we wszystkich seriach. Średnie z lat 1971-1973 plony ziarna przekraczały 4 tony z hektara a plony słomy - 6 ton z hektara. Gatunek wsiewanej trawy w zasadzie nie wpłynął na plon ziarna i słomy, niezależnie od dawki fosforu i potasu zastosowanej przed siewem jęczmienia. Wyjątek stanowiła życica westerwoldzka, która silnie przerastała jęczmień, powodując we wszystkich seriach badań spadek plonu ziarna średnio o 0,3 tony i wzrost plonu słomy średnio o 0,4 t/ha (tab. 1).

T a b e l a 1

Plon rośliny ochronnej - jęczmienia jarego
(średnie z trzech serii z lat 1971-1973)
w zależności od wsiewania traw, w tonach z ha

Gatunki traw	Plony jęczmienia jarego	
	ziarna	słomy
Kupkówka pospolita	4,10	6,00
Rajgras wyniosły	4,14	6,19
Kostrzewa łąkowa	4,08	6,13
Życica trwała	4,05	5,93
Życica westerwoldzka	3,84	6,53
Bez wsiewki	4,13	6,17
Przedziały ufności ($p=0,05$).	0,15	0,24

Plony traw w roku siewu nie były wysokie wskutek niekorzystnego przebiegu pogody dla ich wzrostu w okresie późniejszym (niskie temperatury, brak wilgoci) w latach 1971 i 1973. Zadowolające plony powietrznie suchej masy ściernianki, w granicach 2,0-3,6 t/ha, uzyskano jedynie w bardziej korzystnym 1972 r., przy czym dały je tylko niektóre gatunki: życica westerwoldzka, kupkówka i życica trwała. Największe średnie z trzech lat plony ściernianki dała życica westerwoldzka. Niżej plonowały rajgras wyniosły, kostrzewa łąkowa i życica trwała. Kupkówka nieznacznie ustępowała życicy westerwoldzkiej a wyraźnie przewyższała plonami pozostałe gatunki. Podwyższenie dawki azotu z 60 do 90 kg zwiększało plon ściernianki średnio o 0,27 tony powietrznie suchej masy, przy czym większość gatunków reagowało podobnie. Wyjątek stanowiła kostrzewa łąkowa, która nie reagowała wzrostem plonu na zwiększenie dawki azotu (tab. 2).

2. Plon traw w pierwszym roku pełnego użytkowania oraz sumaryczne plony traw i pół intensywnej produkcji pasz.

W pierwszym roku pełnego użytkowania uzyskano we wszystkich seriach wysokie plony zielonej i powietrznie suchej masy wszystkich porównywanych traw. W każdym roku występowały duże istotne różnice plonów między gatunkami i zmieniała się ich kolejność plonowania, spowodowana odmienną reakcją gatunków na aktualny układ warunków pogody. Najwyższe średnie plony pow. suchej masy dała

T a b e l a 2

Plony traw w roku siewu (ściernianka) w zależności od dawki azotu (średnie z lat 1971-1973), w tonach z ha

Gatunki wsiewek	Pow. sucha masa		Średnia dla roślin
	N kg/ha		
	60	90	
Kupkówka pospolita	1,51	1,85	1,68
Rajgras wyniosły	1,18	1,37	1,28
Kostrzewa łąkowa	1,13	1,27	1,20
Życica trwała	1,23	1,58	1,40
Życica westerwoldzka	1,88	2,22	2,05
Średnia dla nawożenia	1,39	1,66	

Przedziały ufności ($P = 0,05$):

dla nawożenia - 0,14,

dla gatunków - 0,54.

w roku pełnego użytkowania kupkówka pospolita i podobnie do niej rajgras wyniosły. Gatunki te plonami przewyższały wyraźnie kostrzewę łąkową i analogicznie plonującą życicę trwałą (tab. 3). Duży wpływ na plonowanie traw w tym roku miało nawożenie. Podwojenie dawki NPK z 480 do 960 kg, w tym dawki N z 240 do 480 kg na hektar, podwyższyło plon traw średnio o 22,8 ton zielonej masy i 4,2 ton powietrznie suchej masy. Reakcja poszczególnych gatunków na zwiększone nawożenie nie była jednakowa. Podobny do średniego był wzrost plonu rajgrasu wyniosłego, nieco wyższy był u kupkówki i życioy trwałej, natomiast wyraźnie niższy u kostrzewy łąkowej. Obok tego poszczególne gatunki różniły się plennością w pokosach. Mniej równomiernym rozkładem plonu charakteryzowała się na obu poziomach nawożenia życica trwała oraz na niższym poziomie rajgras wyniosły. Najlepszy rozkład plonu miała kupkówka. Wzrost nawożenia nieco zwiększał równomierność plonowania wszystkich traw poprzez zwiększenie w plonie rocznym udziału plonu ostatniego pokosu, a zmniejszenie pierwszego (tab. 4).

Plony dwóch rodzajów pół intensywnej produkcji pasz były niższe w porównaniu z sumarycznymi plonami traw (ściernianka + pierwszy rok pełnego użytkowania). Jedynie na niższym poziomie NPK bardziej

T a b e l a 3

Plon traw w pierwszym roku pełnego użytkowania (średnie z lat 1972-1974), w tonach z ha

Gatunki traw	Pow. sucha masa		Średnia dla roślin
	Nawożenie 1NPK	2NPK	
Kupkówka pospolita	13,3	17,7	15,5
Rajgras wyniosły	13,1	17,3	15,2
Kostrzewa łąkowa	11,2	14,9	13,0
Życica trwała	10,3	14,7	12,5
Średnia dla nawożenia	12,0	16,2	

Przedziały ufności ($p = 05$):

dla nawożenia - 0,93,

dla gatunków - nieistotne.

T a b e l a 4

Rozkład plonu powietrznie suchej masy traw w pierwszym roku pełnego użytkowania (średnie z lat 1972-1974) w procentach plonu rocznego

Gatunki traw	1 NPK				2 NPK			
	P O K O S Y				P O K O S Y			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kupkówka pospolita	30,9	32,8	27,4	8,9	27,6	34,8	27,3	10,3
Rajgras wyniosły	31,4	34,8	27,0	6,8	30,0	33,8	25,3	10,9
Kostrzewa łąkowa	28,0	35,2	28,6	8,2	28,3	36,0	27,3	8,4
Życica trwała	31,7	37,0	22,6	8,7	32,1	34,8	23,3	9,8

wydajne pole paszowe złożone z żyta poplonowego i kukurydzy dorównywało plonem mniej wydajnym trawom - kostrzewie łąkowej i życicy trwałej. Na wyższym poziomie nawożenia plony obu pól paszowych były dużo niższe od wszystkich traw (tab. 5).

Sumaryczne plony powietrznie suchej masy traw z dwóch okresów wegetacji
oraz pól paszowych (średnie z lat 1971-1974) w tonach z ha

Gatunki	Nawożenie		Średnia dla roślin
	1 NPK	2 NPK	
Kupkówka pospolita	14,8	19,6	17,2
Rajgras wyniosły	14,3	18,8	16,6
Kostrzewa łąkowa	12,3	16,2	14,3
Życica trwała	11,5	16,2	13,9
Pole paszowe: 1: życica westerwoldzka + 2: kukurydza w plonie głównym	10,7	11,7	11,2
Pole paszowe 2: żyto poplonowe + kukurydza w plonie wtórnym	12,7	13,9	13,3
Średnia dla nawożenia	12,7	16,1	

Przedziały ufności ($P = 0,05$):

dla nawożenia - 0,99

dla gatunków - 2,88.

WNIOSKI

1. Badane gatunki traw nie wywarły istotnego wpływu na plon jęczmienia jarego jako rośliny ochronnej z wyjątkiem życicy westerwoldzkiej, której wsiewka istotnie obniżyła plon ziarna.

2. W roku siewu traw najwyższy średni plon zielonej i suchej masy ściernianki wydały życica westerwoldzka i kupkówka pospolita.

3. W pierwszym roku pełnego użytkowania najwyższy średni plon zielonej i suchej masy dały kupkówka pospolita i rajgras wyniosły. Oba gatunki plonowały podobnie.

4. Sumaryczne plony traw z pierwszego i drugiego roku wegetacji były wyższe od sumy plonów uzyskanych z tzw. pol intensywnej produkcji pasz.

5. Stosowanie wysokich dawek nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych, powodowało znaczny wzrost plonów zielonej i suchej masy wszystkich badanych traw. Efektywność 1 kg N w roku pełnego użytkowania wyniosła średnio 17,5 kg powietrznie suchej masy traw. Podobną efektywność stwierdzono u większości gatunków, jedynie u kostrzewy łąkowej była ona nieco niższa.

LITERATURA

1. Andreae B.: Organizacja i ekonomika produkcji roślinnej PWRiL, Warszawa, s. 154-156, 1963.
2. Batalin M.: Studium nad resztkami późniwymi roślin uprawnych w łanie. Roczn. Nauk Rol., tom 98, seria D, 1962.
3. Bochniarz J., Grześkiewicz H.: Porównanie produktywności kilku gatunków traw uprawianych na paszę w siewie czystym na glebie murszowej. Pam. Puł., z. 54, s. 95-107, 1972.
4. Burczyk H., Cwojdzinski W.: Wstępne badania nad wpływem nawożenia traw wysokimi dawkami azotu na plon zielonej i suchej masy oraz białka surowego. Pam. Puł., z. 24, s. 203-213, 1967.
5. Burczyk H., Cwojdzinski W., Naglik E.: Wpływ wzrastających dawek azotu na plony mieszanek lucerny z trawami oraz lucerny i traw uprawianych w siewie czystym. Pam. Puł., z. 52, s. 159-181,
6. Falkowski M., Kukułka I.: Mineralne żywienie roślin i nawożenie, rozdział „Łąkarstwo i gospodarka łąkowa”, PWRiL, s. 338-340, Warszawa 1978.
7. Frymus R.: Wpływ terminu siewu i zbioru na plon stokłosy uniolowatej przy zróżnicowanych poziomach nawożenia azotowego, praca doktorska, wyd. SITR Gorzów Wlkp 1977.
8. Jelinowska A., Jelinowski S.: Problemy intensyfikacji polowej produkcji pasz. Nowe Rol., nr 11/12, s. 5-10, 1977.
9. Kaszuba J., Martyniak J.: Porównanie plonowania niektórych gatunków traw i ich mieszanek z motylkowatymi przy wysokim nawożeniu azotu Biul. IHAR, nr 132, s. 85-93, 1978.

10. Maćkowiak W.: Uprawa traw w siewie czystym oraz w mieszankach z roślinami motylkowymi. Nowe Rol., nr 1, s. 12-14, 1976.
11. Majdański F.: Organizacyjno-ekonomiczne aspekty łąkarstwa. Przeg. Hod., nr 3, s. 5-10, 1966.
12. Prończuk M., Prończuk S.: Ocena plonowania kilku gatunków traw w siewie czystym oraz w mieszance z lucerną w warunkach wysokiego nawożenia azotem, Biuletyn IHAR, nr 140, s. 87-90, 1980.
13. Stuczyński E., Stuczyńska J., Skałeki St.: Reakcja kupkówki na różne poziomy nawożenia azotem i wilgotności gleby. Pam, Puł., z. 39, s. 103-124, 1970.
14. Stuczyński E., Stuczyńska J.: Kilka uwag na temat polowej uprawy traw na paszę, rozdział „Produkcja pasz i technologia żywienia”. PWRiL, s. 101-106, Warszawa 1972.

Р. Шалайда

ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕСКОЛЬКИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ
 ВЫРАЩИВАЕМЫХ КАК ПОДСЕВ В ЯРОВОМ ЯЧМЕНЕ НА ДВУХ
 УРОВНЯХ УДОБРЕНИЯ

Р е з ю м е

В 1971-1974 г.г. на псевдоподзолистой почве были проведены три серии опытов с целью сравнения продуктивности четырех сортов трав высеваемых в яровой ячмень: ежи сборной, райграса высокого, овсяницы луговой и многолетнего плевела. В первый год полного пользования (на второй год после посева) самый высокий урожай сухой массы в четырех косовицах дали: ежи сборная - $15,5 \cdot \text{т} \cdot \text{га}^{-1}$ и райграс высокий - $15,2 \cdot \text{т} \cdot \text{га}^{-1}$. Более низкий урожай сухой массы дала овсяница луговая - $13,0 \cdot \text{т} \cdot \text{га}^{-1}$ и плевел многолетний - $12,5 \cdot \text{т} \cdot \text{га}^{-1}$. Удобрение азотом повысило урожайность сухой массы всех трав. Большие прибавки урожая - $4,2-4,4 \cdot \text{т} \cdot \text{га}^{-1}$ дали: ежи сборная, райграс высокий и плевел многолетний, тогда как прибавка урожая луговой овсяницы составила $3,7 \cdot \text{т} \cdot \text{га}^{-1}$.

R. Szalajda

PRODUCTIVITY OF SOME GRASSES UNDERSOWN
INTO A SPRING BARLEY ON TWO LEVELS OF FERTILIZATION

S u m m a r y

During the years 1971-1974 three series of field experiments were carried out on a pseudopodsolic soil with the purpose of comparing the productivity of four species of grasses undersown into a spring barley cultivated for grain: orchardgrass, tall oat grass, meadow fescue, perennial rye grass. In the first year of full utilization of grasses the highest yields of dry matter were obtained from orchardgrass - $15,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ and from tall oat grass - $15,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Lower yields were obtained from meadow fescue - $13,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ and perennial rye grass - $12,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Nitrogen fertilization caused a great increase in the yields of dry matter of all the grass species. When fertilization was increased from 240 to 480 kg N/ha, a greater increase of yields - $4,2-4,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, was obtained from orchardgrass, tall oat grass and perennial rye grass, whereas the increase from meadow fescue was $3,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.