

PLONOWANIE POPLONU ŚCIERNISKOWEGO PO JĘCZMIENIU OZIMYM ZBIERANYM W DOJRZAŁOŚCI MLECZNEJ I PEŁNEJ

Stanisław Ignaczak, Jadwiga Andrzejewska

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

WSTĘP

W okresie około 20 lat bezpośrednio po II wojnie światowej, jak podaje Bochniarz [1], dojrzewanie zbóż opóźniło się o 2-3 tygodnie. Przyczyną tego było głównie większe nawożenie azotem. Spowodowało to między innymi pogorszenie warunków do uprawy wsiewki poplonowej i poplonów ścierniskowych oraz zmniejszenie ich powierzchni. Liczne, pozytywne walory gospodarcze poplonów, zwłaszcza poplonu ścierniskowego, uzasadniają nadal zainteresowanie zagadnieniami doboru jego form oraz agrotechniką [1,4,5,8,9,10,11].

Jęczmień ozimy stanowił dotychczas w Polsce niewielką część arealu zajętego przez zboża. Obecnie, po wyhodowaniu i wprowadzeniu do uprawy bardziej zimotrwałych odmian jęczmienia ozimego, zyskuje on na znaczeniu. Stanowisko po nim rzadko było badane jako potencjalne miejsce w zmianowaniu do uprawy poplonów [10]. W warunkach Pomorza jęczmień ozimy może być zbierany na ziarno, nawet jednoetapowo, już w połowie lipca. Może stanowić planowany, a w razie wylegnięcia, nieplanowany surowiec dla suszarni albo na kiszonkę, zwalniając stanowisko po sobie jeszcze wcześniej niż przy zbiorze na ziarno. Pod względem terminu zbioru przypomina wtedy owies przeznaczony na zielonkę w jarym polu intensywnej produkcji paszy. Umożliwia zatem uprawę w poplonie ścierniskowym roślin wymagających dłuższego okresu wegetacji, takich jak motylkowate czy słonecznik [1,4,5,6,7].

Celem badań było porównanie i ocena poziomu plonowania mieszanki seradeli z lubinem żółtym oraz słonecznika uprawianych w poplonie ścierniskowym po jęczmieniu ozimym zbieranym jako plon główny w dojrzałości mleczej i w pełnej. Określono też wydajność całych pól zmianowania z udziałem jęczmienia ozimego i poplonu ścierniskowego.

METODY BADAŃ

Cele badań realizowano w oparciu o wyniki trzech ścisłych doświadczeń polowych, przeprowadzonych w RZD Mochelek k. Bydgoszczy w latach 1988/1989-1990/1991 na glebie płowej, kompleksu żyniego dobrego. Doświadczenia dwuczynnikowe zakładano w układzie split - plot, w czterech powtórzeniach. Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła przeważnie 20 m².

Poziomami I czynnika były terminy zbioru jęczmienia ozimego:

A. w dojrzałości młecznej,

B. w dojrzałości pełnej.

Poziomami II czynnika były formy poplonu ścierniskowego:

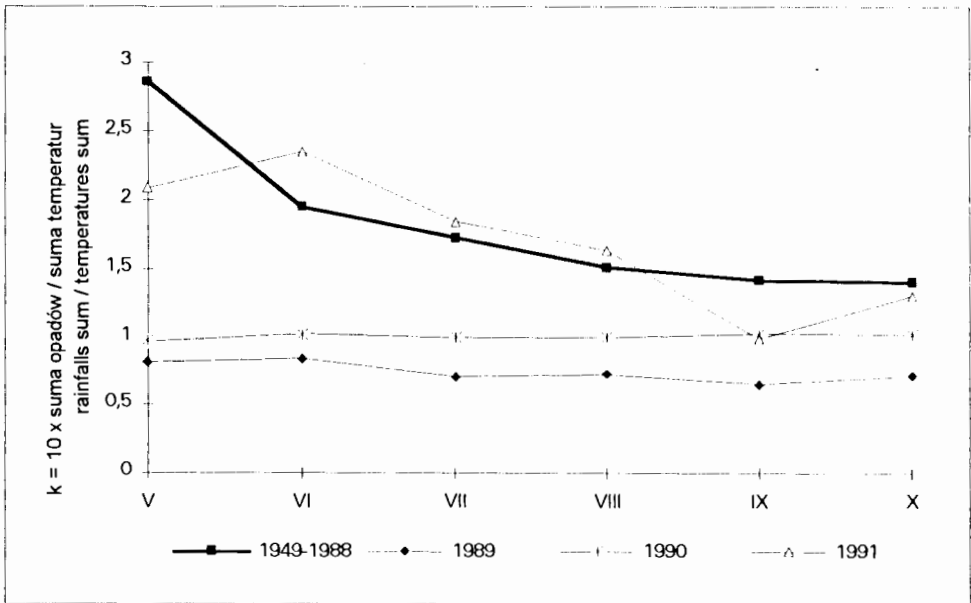
1. mieszanka seradeli z lubinem żółtym (wysiew nasion 20 + 100 kg/ha),

2. słonecznik (wysiew nasion 25 kg/ha).

Nawozy fosforowe i potasowe, w ilościach potrzebnych dla jęczmienia i poplonu, zastosowano przed siewem jęczmienia. Jęczmień ozimy i słonecznik nawożono dawkami azotu po 60 kg/ha.

Jęczmień ozimy zbierano zgodnie z założeniami doświadczenia, a jego plon w obu stadiach dojrzałości określono dokładnie, na 2 poletkach próbnych o wielkości przynajmniej kilkunastu m², tak aby stworzyć podstawę do oceny wydajności pól zmianowania jęczmień ozimy – poplon ścierniskowy. Zagęszczenie roślin w poplonie ścierniskowym oceniano przed zbiorem. Słonecznik zbierano przed spodziewanymi przymrozkami, a mieszankę seradeli z lubinem w momencie zahamowania wegetacji roślin.

Zawartość azotu i plon białka ogólnego w roślinach poplonowych i w jęczmieniu ozimym, zbieranym w dojrzałości młecznej, oznaczono ogólnie przyjętymi metodami lub, jak w przypadku ziarna i słomy, według norm żywienia dla przeżuwaczy (w ziarnie 12.6%, w słomie 3.5%).



Rysunek 1. Stosunek opadów do temperatur (k) w RZD Mochelek w latach doświadczeń
Figure 1. Rainfalls to temperatures ratio in Mochelek during the years of experiments

Plony masy roślin w poplonie ścierniskowym zweryfikowano statystycznie przy pomocy testów F-Snedecor'a i Tukeya na poziomie istotności 95%.

Różnice pomiędzy warunkami pogodowymi w latach badań zilustrowano przy pomocy wskaźnika hydrotermicznego dla skumulowanych opadów i sum temperatur w RZD Mochelek od początku każdego roku (rysunek 1).

Ważniejsze informacje o agrotechnice i przebiegu badań zestawiono w tabeli 1.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

W przypadku uprawy poplonu ścierniskowego temperatury i opady w okresie wegetacji mają znaczenie nie tylko jako czynniki bezpośrednio kształtujące plony roślin, ale także wpływające na termin zbioru plonu głównego [1,2,3,4].

W okresie badań pogodę kształtowały większe temperatury i przeważnie mniejsze opady w porównaniu z wieloleciem (rysunek 1). Sucha wiosna w 1989 roku i dość mroźna zima 1990/1991 spowodowały zmniejszenie zagęszczenia łąnów jęczmienia i niskie plony ziarna (tabela 3). Przedłużający się niedobór opadów w lecie 1989 roku wywarł niekorzystny wpływ na wschody roślin w poplonie ścierniskowym

Tabela 1
Charakterystyka dowiadzeń – Characteristic of experiments

Wyszczególnienie Specification	poplon ** ściernis- kowy stubble crop	l a t a b a d a ń years of experiments					
		1988/1989		1989/1990		1990/1991	
		terminy zbioru jęczmienia *		harvest times of barley			
		A	B	A	B	A	B
data zbioru jęczmienia date of barley harvest		16.06	5.07	13.06	9.07	9.07	23.07
data siewu poplonu date of stubble crop sowing		21.06	11.07	19.06	11.07	12.07	26.07
obsada roślin w szt. · m ⁻² density of plant							
– seradela serradella		94	82	151	204	311	611
– łubin lupine		44	18	6	34	41	26
– słonecznik sunflower		4	5	14	28	32	55
data zbioru poplonu date of stubble crop harvest	1	26.10		23.10		17.10	
	2	5.10		3.10		17.10	
liczba dni wegetacji poplonu number of vegetation days of stubble crop	1	127	107	126	104	97	83
	2	106	86	106	84	97	83

* A – dojrzałość mleczna
B – dojrzałość pełna

milk stage
full maturity

** 1 – seradela + łubin
2 – słonecznik

serradella + lupine
sunflower

i spowodował małe tempo ich wzrostu. W roku 1990 opady w lecie były wprawdzie większe, ale ilość wody była niewystarczająca dla dobrych wschodów, zwłaszcza łubinu i słonecznika po jęczmieniu zbieranym na zielonkę. W 1991 roku, po zbiorze jęczmienia w dojrzałości mlecznej, przesuszona gleba utrudniała uprawę, co w konsekwencji spowodowało zachwaszczenie mieszanki seradeli z łubinem i małe tempo wzrostu roślin. Dobre uwilgotnienie gleby po zbiorze jęczmienia na ziarno w tym samym roku sprzyjało już pełnym, szybkim wschodom poplonów i, pomimo względnie późnego terminu siewu poplonu, dużej dynamice gromadzenia masy oraz wydajności, zwłaszcza słonecznika (tabele 2a i 2b). Bezpośredni i pośredni wpływ warunków pogodowych, a zwłaszcza opadów, na udanie się poplonów ścierniskowych był zatem bardzo duży. Podkreślają to też niektórzy autorzy [2,3,4].

Tabela 2

Sucha masa poplonu ścierniskowego – Dry matter of stubble crop

a. plon w dt · ha⁻¹
yield in dt · ha⁻¹

Lata Years	Terminy zbioru jęczmienia Harvest time of barley						Średnia Mean		
	A – dojrzałość mleczna – milk stage			B – dojrzałość pełna – full maturity					
	formy poplonu ścierniskowego *						stubble crop forms		
	1	2	średnia mean	1	2	średnia mean	1	2	średnia mean
1989	9.0	18.8	13.9	7.1	11.4	9.3	8.0	15.1	11.6
1990	32.3	41.5	36.9	23.1	30.2	26.6	27.7	35.9	31.8
1991	24.6	58.6	41.6	41.2	48.2	44.7	32.9	53.4	43.1
Średnia Mean	24.6	39.6	30.8	23.8	29.9	26.9	22.9	34.8	28.8

NIR dla poplonu ścierniskowego = 6.50

LSD for stubble crop forms

b. Dynamika plonu suchej masy w kg · ha⁻¹ · 24 h⁻¹
Increment of dry matter yield in

1980	7.1	17.7	6.6	13.2
1990	25.6	39.2	22.2	36.0
1991	25.4	60.4	49.6	58.1

* 1 – seradela + łubin serradella + lupine
2 – słonecznik sunflower

Plonowanie mieszanki zależało przede wszystkim od stanu rozwoju seradeli. Łubin, wskutek porażenia przez mączniak i przygryzania przez dzikie zwierzęta, stanowił niewielką część zebranego plonu. Przyczyniał się jedynie do nieco mniejszego wylegania seradeli.

Wydajność suchej masy zależała istotnie od formy poplonów (tabela 2a); w obu terminach wysiewu, w poszczególnych latach badań, plon słonecznika, mimo krótszego okresu wegetacji, był większy niż plon mieszanki seradeli z łubinem żółtym. Potwierdza to przydatność tej rośliny również do uprawy po jęczmieniu ozimym na glebach lekkich [4,5,6,7], nawet okresowo przesuszonych. Rośliny motylkowate są zaliczane do gorzej plonujących w poplonie ścierniskowym i zawodnych w niesprzyjających warunkach siedliskowych [1,5,7].

Tabela 3

Zawartość białka ogólnego (%) i plony suchej masy oraz białka ogólnego z 1 ha
Content of total protein (%) and yields of dry matter and total protein per ha

Wyszczególnienie Specification	poplon ** ścierniskowy stubble crop	l a t a b a d a ń years of experiments					
		1988/1989		1989/1990		1990/1991	
		terminy zbioru jęczmienia * harvest times of barley					
		A	B	A	B	A	B
plon jęczmienia w dt yields of barley in dt							
– zielonka green crop		63.3		40.9		57.2	
– ziarno grain			22.6		43.0		25.2
– słoma straw			38.5		33.0		23.6
zawartość białka ogólnego w jęczmieniu total protein content in green crop of barley							
– zielonka green crop		13.2		7.2		6.9	
plon białka ogólnego w jęczmieniu w kg yield of total protein in barley							
		836	420	295	657	390	400
zawartość białka ogólnego w poplonie ścierniskowym w kg total protein content in stubble crop							
	1	17.8	22.1	16.7	18.0	16.4	20.6
	2	10.7	13.4	9.1	10.4	5.9	6.8
plon białka w poplonie ścierniskowym w kg yield of total protein in stubble crop							
	1	159	156	593	416	403	850
	2	182	153	378	314	344	335

* A – dojrzałość młeczna
B – dojrzałość pełna

milk stage
full maturity

** 1 – saradela + łubin serradella + lupine
2 – słonecznik sunflower

Okres wegetacji poplonów w 1991 roku był po około 20 dni krótszy niż w poprzednich latach (tabela 1). Zaczynał się jednak jeszcze w lipcu, co jest ważnym warunkiem udania się większości wartościowych roślin, przydatnych do uprawy w poplonie ścierniskowym [1,3,4,5,6,7]. Dzięki temu, w odróżnieniu od żyta [6,7], jęczmień ozimy, nawet przy zróżnicowanym terminie zbioru, miał mniejszy wpływ na wydajność poplonu ścierniskowego niż badane formy oraz warunki pogodowe towarzyszące ich wegetacji. Przy planowaniu wielkości produkcji pasz, jak i dla poprawienia warunków siedliskowych w zmianowaniach przy pomocy poplonów ścierniskowych po jęczmieniu ozimym w plonie głównym, dobór potencjalnie najwydajniejszych form poplonów (gatunków, mieszanek), jest, jak się wydaje, mało ryzykowny, jednak pod warunkiem uwzględnienia ich swoistych wymagań siedliskowych.

Stwierdzono duże różnice w zawartości białka pomiędzy badanymi formami poplonów (tabela 3). Termin wysiewu roślin powodował już mniejsze, ale oczywiście różnice w koncentracji białka, typowe dla fazy rozwoju roślin w momencie zbioru. Wielu autorów wskazuje na dużą wartość paszową roślin motylkowatych uprawianych w poplonie ścierniskowym, a także na czynniki, które tę wartość kształtują [4,5]. Gromadziński [7] stwierdza wręcz, że wskutek opóźnienia terminu siewu poplonów wartość paszy może się zwiększać wyraźniej niż tempo zmniejszania plonów.

Tabela 4

Plon białka ogólnego z jęczmienia ozimego i poplonu ścierniskowego w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$
Yield of total protein from winter barley and stubble crop in $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$

Lata Years	Terminy zbioru jęczmienia Harvest time of barley						Średnia Mean		
	A – dojrzałość mleczna – milk stage			B – dojrzałość pełna – full maturity					
	formy poplonu ścierniskowego *			stubble crop forms					
	1	2	średnia mean	1	2	średnia mean	1	2	średnia mean
1989	995	1018	1007	576	573	575	786	796	791
1990	834	673	753	1073	971	1022	953	822	888
1991	792	734	764	1250	735	992	1021	735	878
Średnia Mean	874	808	841	966	760	863	920	784	852

* 1 – seradela + lubin serradella + lupine
2 – słonecznik sunflower

W poszczególnych latach wydajność jęczmienia zbieranego na zielonkę i na ziarno różniła się znacznie (tabela 3), ale przeciętne plony białka uzyskane z tej rośliny jako plonu głównego w okresie badań, niezależnie od terminu zbioru, były podobne do siebie. Wydajność białka w słoneczniku, z wyjątkiem 1989 roku, była wyraźnie mniejsza niż w mieszance seradeli z lubinem i w małym stopniu zależała od terminu wysiewu poplonu.

Plon białka ogólnego z pola zmianowania jęczmień ozimy – poplon ścierniskowy w poszczególnych latach i obiektach tworzyły obie składowe w bardzo różnym stopniu, skrajnie od 32 do 84% (tabela 4). Było to zapewne skutkiem uprawy roślin o z natury dużej zawadności plonowania. Takie zróżnicowanie obrazuje też dużą potencjalną wydajność badanych form poplonów. Przeciętnie w okresie badań udział poplonu w plonie białka ogólnego w polu zmianowania był znaczny i wynosił od około 40% w przypadku słonecznika, do prawie 48% w przypadku mieszanki seradeli z lubinem. Plony białka z jęczmienia i poplonu ścierniskowego zależały od terminu wysiewu poplonu i jego form. Były bardzo zróżnicowane w latach badań. Przeciętnie jednak nie różniły się znacząco. Duża zawartość białka w mieszance seradeli z lubinem i duży plon tego składnika miał większy wpływ na wydajność pól zmianowań z udziałem tej mieszanki niż pól z udziałem słonecznika. Zważywszy na to, że plon taki uzyskiwano bez nawożenia azotem mineralnym, co ma duże znaczenie przyrodnicze i gospodarcze, po jęczmieniu ozimym należałoby preferować przede wszystkim poplon ścierniskowy w postaci roślin motylkowatych. Można spodziewać się też dużej wartości przedplonowej takiego pola [9] i warunków sprzyjających uproszczeniu uprawy pod rośliny następcze [11].

WNIOSKI

1. Jęczmień ozimy uprawiany w okolicach Bydgoszczy w plonie głównym, zbierany nawet w dojrzałości pełnej, umożliwiał wysiew poplonu ścierniskowego jeszcze w lipcu.
2. Wysiew mieszanki seradeli z lubinem żółtym lub słonecznika jako poplonu ścierniskowego po jęczmieniu ozimym zbieranym w dojrzałości młeczej i w pełnej nie powodował jednokierunkowych, znaczących różnic w wydajności suchej masy i białka roślin w plonie.
3. Plony suchej masy seradeli z lubinem żółtym były mniejsze niż słonecznika, ale mieszanka była wydajniejsza pod względem plonu białka ogólnego.

LITERATURA

1. Bochniarz J. (1977). Warunki i możliwości uprawy poplonów ścierniskowych w Polsce. Rozprawa habilitacyjna, IUNG Puławy.
2. Borowiec S., Pawlus M. (1966). Wpływ poplonów ścierniskowych na zawartość wody w glebie. Zesz. Nauk. WSR Szczecin, 25, 44-47.
3. Demidowicz G., Gonet Z. (1976). Bonitacja klimatu Polski dla uprawy poplonów ścierniskowych. Pam. Puł., 66, 203-214.

4. Gonet Z., Hauska T., Żurawski H. (1974). Przydatność niektórych motylkowych, niemotylkowych i mieszanek jednorocznych roślin pastewnych w uprawie poplonowej. Pam. Pul., 60, 33-51.
5. Gonetowa I., Gonet Z. (1976). Dynamika przyrostu masy roślin pastewnych uprawianych w poplonie ścierniskowym oraz ich wartość pastewna. Pam. Pul., 66, 183-202.
6. Gromadziński A. (1976). Wpływ technologii zbioru żyta na plonowanie niektórych roślin w poplonie ścierniskowym i wsiewce poplonowej. Pam. Pul., 66, 141-154.
7. Gromadziński A. (1976). Wpływ terminu siewu i nawożenia azotowego na plonowanie roślin uprawianych w poplonie ścierniskowym. Pam. Pul., 66, 155-166.
8. Kos M. (1985). Zpracovani pudy k strniskovym meziplodinam. Rostl. Vyroba, 31 (2), 147-154.
9. Kundler P., Smukalski M., Herzog R., Seeboldt M. (1985). Auswirkungen von Stoppelfruchtgruendung und unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf Bodenfruchtbarkeitskennziffern, Unkrautbesatz und Ertrage eines sandigen Bodens bei Getreidedaueranbau. Arch. Acker-Pflanzenb. Bodenkd., 29 (3), 157-164.
10. Skirde W., Koegel W. (1960). Deckfruchtwahl und Saatverfahren bei der Rotkleeaussaat. Mitt. DLG, 7.
11. Smukalski M., Rogasik J. (1990). Stoppelfruchtanbau ist Bestandteil oekologisch begründeter Landwirtschaft. Feldwirtschaft, 31 (8), 356-358.

STRESZCZENIE

W trzech doświadczeniach polowych na glebie lekkiej w okolicach Bydgoszczy stwierdzono, że jęczmień ozimy w plonie głównym, zbierany nawet w dojrzałości pełnej, umożliwiał wysiew poplonu ścierniskowego jeszcze w lipcu. Wysiew mieszanki seradeli z lubinem żółtym lub słonecznika jako poplonu ścierniskowego po jęczmieniu ozimym zbieranym w dojrzałości młeczej i w dojrzałości pełnej nie powodował jednokierunkowych, znaczących różnic w wydajności suchej masy i białka ogólnego roślin w poplonie. Mieszanka seradeli z lubinem żółtym plonowała gorzej niż słonecznik, ale była wydajniejsza w produkcji białka ogólnego, przyczyniając się tym do większej wydajności białka ogólnego z pola zmianowania jęczmień ozimy - poplon ścierniskowy.

YIELD OF STUBBLE CROP AFTER WINTER BARLEY HARVESTED IN MILK STAGE AND IN FULL MATURITY

S. Ignaczak, J. Andrzejewska

Department of Plant Cultivation, University of Technology and Agriculture in Bydgoszcz

S u m m a r y

On the basis of three field experiments conducted on a light soil near Bydgoszcz it was found that winter barley harvested even in full maturity made sowing of stubble crops possible – mixture of serradella and lupine or sunflower in July yet. The time of sowing after winter barley harvested in milk stage and in full maturity did not cause significant differences of the dry matter and the protein efficiency of the stubble crop. Lower yield of dry matter and higher production of total protein were obtained from the mixture of serradella and lupine than from sunflower. It was the reason of higher total protein efficiency of winter barley and mixture in comparison to winter barley and sunflower.