

JAN KUŚ, JANUSZ SMAGACZ

## OCENA WARTOŚCI PRZEDPLONOWEJ OWSA W PŁODOZMIANACH ZBOŻOWYCH

### Streszczenie

W opracowaniu wykorzystano wybrane wyniki uzyskane w dwóch statycznych doświadczeniach płodozmianowych: RZD Błonie-Topola na kompleksie pszennym dobrym w latach 1972–1997 i RZD Grabów na kompleksie żytnim b. Dobrym w latach 1970–1997. Oceniono w nich wartość przedplonową owsa z innymi gatunkami roślin dla pszenicy ozimej i jęczmienia jarego.

Pszenica ozima wysiewana po owsie w płodozmianach zbożowych plonuje tylko o 3–7% niżej w porównaniu z pszenicą uprawianą po przedplonach niezbożowych (ziemniak, groch). Stwierdzono również, średnio za 26 lat, zbliżoną dynamikę wzrostu plonów tego gatunku w porównywanych stanowiskach. Wartość przedplonowa owsa dla jęczmienia jarego jest dobra. Uzyskuje się wówczas istotnie wyższą jego wydajność niż po przedplonach kłosowych. Jednak z uwagi na możliwość namnożenia się w glebie pasożytniczych nicieni (*Heterodera avenae*) takie następstwo roślin może być stosowane jedynie w krótkim okresie czasu.

### Wstęp

W Polsce w ostatnich latach zbożami obsiewa się ponad 70% gruntów ornych, co wymusza ich uprawę po sobie. Jednym ze sposobów przeciwdziałania spadkowi wydajności zbóż w takich zmianowaniach jest wprowadzenie do uprawy gatunków o mniejszych wymaganiach przedplonowych. Zbożem szczególnie przydatnym do uprawy w takich płodozmianach jest owies, ponieważ reaguje on małym spadkiem plonu na wysiew po kłosowych przedplonach, a dodatkowo pozostawia niezłe stanowisko dla pozostałych gatunków zbóż. Wynika to stąd, iż nie jest on porażany przez patogeny podstawy żydźbła i nie uczestniczy w ich łańcuchu troficznym [2, 6, 8, 10].

Celem opracowania jest ocena wartości przedplonowej owsa dla pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w specjalistycznych płodozmianach zbożowych w trwałych doświadczeniach płodozmianowych.

## Material i metody

W opracowaniu wykorzystano wybrane wyniki uzyskane w dwóch statycznych doświadczeniach płodozmianowym. Pierwsze prowadzono w latach 1972–1997 w ZD Błonie-Topola (woj. płockie) na glebie pszennej dobrej, zaś drugie w latach 1970–1997 w ZD Grabów (woj. radomskie) na glebie żytniej bardzo dobrej.

W Błoniu porównano plonowanie pszenicy ozimej w dwóch zmianowaniach:

A: burak cukrowy<sup>xx</sup> – jęczmień jary – owies – pszenica ozima

B: burak cukrowy<sup>xx</sup> – jęczmień jary – groch – pszenica ozima

Drugim badanym czynnikiem w tej miejscowości były dwa poziomy nawożenia azotowego pszenicy (a = 70 i b = 105 kg N/ha), a w latach dwa poziomy ochrony roślin przed chorobami.

Schemat doświadczenia zlokalizowanego w Grabowie umożliwił porównanie wartości przedplonowej owsa dla pszenicy ozimej i jęczmienia jarego, gdyż porównywano tu cztery zmianowania o podanym następstwie roślin:

Roślina rotacji	Zmianowanie - udział zbóż (%)			
	A - 100	B - 50	C - 75	D - 75
I	owies <sup>xx</sup>	ziemniak <sup>xx</sup>	ziemniak <sup>xx</sup>	groch <sup>xx2/</sup>
II	pszenica ozima	pszenica ozima	pszenica ozima	pszenica ozima
III	żyto	pastewne <sup>1/</sup>	owies	pszenżyto ozime <sup>3/</sup>
IV	jęczmień jary	jęczmień jary	jęczmień jary	jęczmień jary

<sup>xx/</sup> obornik 30 t/ha

<sup>1/</sup> poplon ozimy z żyta, a w plonie wtórym kukurydza na kiszonkę (w latach 1974–1977 mieszanka poplonowa: peluszką, wyka i słonecznik)

<sup>2/</sup> do roku 1982 owies na zielonkę zbierany w fazie wyrzucania wiech, a następnie mieszanka poplonowa (peluszką, wyka i słonecznik)

<sup>3/</sup> do roku 1986 jęczmień jary

Dodatkowo w tym doświadczeniu porównano dwa poziomy nawożenia mineralnego (a – niższy; b – wyższy) i dwa poziomy chemicznej ochrony roślin przed chorobami.

Oba doświadczenia prowadzono w 4 powtórzeniach, a wielkość poletek do zbioru wynosiła 25–30 m<sup>2</sup>. Szczegółowe informacje dotyczące metodyki omawianych doświadczeń podano we wcześniejszym opracowaniu [5]. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, oznaczając najmniejszą istotną różnicę za pomocą testu Tukey'a przy P=0,95. Wyliczono również współczynniki zmienności plonów oraz ich trend wzrostu w latach.

## Wyniki i dyskusja

W analizowanym okresie zbierano po wszystkich porównywanych przedplonach stosunkowo duże plony pszenicy ozimej i jęczmienia jarego. Na kompleksie pszenicznym

dobrym (Błonie-Topola) wydajność pszenicy w stanowisku po owsie, średnio za 26 lat (niezależnie od poziomu nawożenia i ochrony) była o 5–11% mniejsza, niż po grochu (tab. 1). Należy podkreślić, że zwiększone nawożenie mineralne (lata 1972–1991) powodowało istotny przyrost plonu po obu porównywanych przedplonach, jednak silniejsza reakcja wystąpiła w stanowisku po owsie (13%), zaś nieco mniejsza po grochu (9%). Jednocześnie wartość współczynnika zmienności plonu była podobna i wyniosła około 22%. W późniejszym okresie (lata 1992–1997), po wprowadzeniu chemicznej ochrony roślin przed chorobami, stwierdzono istotny i równocześnie jednakowy (6%) przyrost plonu pszenicy ozimej, tak po grochu, jak i po owsie, a uzyskiwane plony były również bardziej stabilne. Zanotowano także (niezależnie od zmianowania i poziomu ochrony) 5% wzrost wydajności tego zboża w porównaniu z jego produktywnością w pierwszym okresie badań (tab. 1).

Tabela 1

Porównanie wartości przedplonowej owsa z grochem dla pszenicy ozimej (ZD Błonie-Topola, kompleks pszenny dobry, lata 1972–1997).

Lata badań	Zmianowanie	Następstwo roślin	Plon ziarna t z ha			V (%)
			a <sup>1/</sup>	b <sup>2/</sup>	średnia	
1972–1991	A	b - j - o - p	4,96	5,58	5,27	21,6
	B	b - j - g - p	5,32	5,80	5,56	22,0
Średnia			5,14	5,69	5,42	–
1992–1997	A	b - j - o - p	5,22	5,52	5,37	7,0
	B	b - j - g - p	5,87	6,23	6,05	7,6
Średnia			5,55	5,88	5,71	–
NIR <sub>∞=0,05</sub> dla: zmianowania - 0,19; nawożenia (ochrony) - 0,15; interakcji - 0,16						

b-burak cukrowy, g-groch, j-jęczmień jary, p-pszenica ozima, o-owies

a<sup>1/</sup> do roku 1991 niższy poziom nawożenia, zaś od 1992 r. obiekty bez chemicznej ochrony roślin;

b<sup>2/</sup> do roku 1991 wyższy poziom nawożenia, zaś od 1992 r. chemiczna ochrona liści i kłosów przed chorobami.

Na kompleksie żytnim bardzo dobrym (Grabów) pszenicę wysiewano we wszystkich zmianowaniach po przedplonach nawożonych obornikiem (tab. 2). W stanowiskach po nie zbożowych (ziemniak i groch) jej wydajność była, średnio za 26 lat niezależnie od nawożenia, o 3–7% większa niż po owsie. Należy również podkreślić, że w pierwszym okresie badań (1970–1986) średni plon tego gatunku ukształtował się na poziomie około 5,1 t z ha, natomiast w latach 1987–1995 był o ponad 30% większy, co należy wiązać z wprowadzeniem chemicznej ochrony roślin przed chorobami liści i kosa oraz opanowaniem zachwaszczenia. Stwierdzono również w każdym przypadku

istotną dodatnią reakcją pszenicy ozimej na zwiększone nawożenie mineralne. Większe przyrosty plonu (3–8%) obserwowano w pierwszym okresie badań, natomiast mniejsze (2–5%) w późniejszym okresie, tj. po wprowadzeniu zabiegu fungicydowego w końcu fazy kłoszenia pszenicy (tab. 2).

Tabela 2

Porównanie wartości przedplonowej owsa z innymi gatunkami roślin dla pszenicy ozimej (ZD Grabów, kompleks żytni bardzo dobry, lata 1970–1995).

Lata badań	Zmianowanie	Następstwo roślin	Plon ziarna t z ha			V (%)
			a <sup>1/</sup>	b <sup>2/</sup>	średnia	
1970-1986	A	ż - j - o - p	4,70	5,05	4,88	23,3
	B	past.- j - z - p	5,19	5,37	5,28	16,8
	C	o - j - z - p	5,06	5,23	5,15	19,3
	D	j - j - g - p	4,97	5,12	5,05	23,0
Średnia			4,98	5,19	5,09	–
1987-1997	A	ż - j - o - p	6,26	6,78	6,52	7,8
	B	past.- j - z - p	6,76	6,96	6,86	7,3
	C	o - j - z - p	6,62	6,82	6,72	7,5
	D	psz - j - g - p	6,60	6,76	6,68	7,8
Średnia			6,56	6,83	6,70	–
NIR <sub>∞=0,05</sub> dla: zmianowania - 0,13; nawożenia - 0,11; interakcji - 0,12						

z - ziemniak, g - groch, past. - pastewne, p - pszenica ozima, o - owies, ż - żyto, j - jęczmień jary, psz - pszenżyto ozime,

a<sup>1/</sup> - niższy poziom nawożenia, b<sup>2/</sup> - wyższy poziom nawożenia.

Równania opisujące trend wzrostu plonu: A)  $Y = -39150 + 39,30x - 0,010x^2$  ( $R^2=65\%$ ); B)  $Y = -48347 + 48,62x - 0,012x^2$  ( $R^2=60\%$ ); C)  $Y = -40910 + 41,13x - 0,010x^2$  ( $R^2=58\%$ ); D)  $Y = -45050 + 45,26x - 0,011x^2$  ( $R^2=66\%$ ).

Obok przedplonu i nawożenia czynnikiem różnicującym plon pszenicy był zróżnicowany udział zbóż w strukturze zasiewów. Pszenica wysiewana po ziemniaku w zmianowaniu C zawierającym 75% zbóż plonowała, średnio o około 3 % niżej, niż po takim samym przedplonie w zmianowaniu norfolkskim B – 50% zbóż. W zmianowaniu A, w którym wysiewano pszenicę po owsie, uprawiano przez okres 26 lat same zboża. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w tym stanowisku uzyskano w całym analizowanym okresie zbliżony trend wzrostu plonu pszenicy, jak po przedplonach niezbożowych w płodozmianach z 75 i 50% udziałem zbóż (tab.2).

Oceny wartości przedplonowej owsa dla jęczmienia jarego dokonano jedynie na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego. W latach 1974–1986 porównano plono-

wanie jęczmienia jarego po: owsie, roślinach pastewnych, jęczmieniu jarym i życie, natomiast od 1987 roku w zmianowaniu D w miejsce jęczmienia wysiewanego jako trzecia roślina rotacji wprowadzono do uprawy pszenżyto ozime.

W pierwszym okresie badań, średnio za 13 lat (1974–1986) uzyskano zbliżonej wielkości plony jęczmienia jarego w stanowiskach po owsie i roślinach pastewnych (tab. 3). Natomiast wysiewając jęczmień po życie lub po jęczmieniu jarym uzyskano istotnie niższy plon, bo średnio za cały okres o 13%, niż po owsie. Wyliczone wartości współczynników zmienności plonu wskazują także, że po owsie uzyskiwano nie tylko większe ale również bardziej stabilne w latach plony jęczmienia, w porównaniu z pozostałymi przedplonami zbożowymi (żyto i jęczmień).

W następnym okresie (lata 1987–1997) wyniki ułożyły się odmiennie, mianowicie uzyskano zbliżoną wydajność jęczmienia jarego po wszystkich przedplonach zbożowych (owies, pszenżyto ozime i żyto), która była istotnie mniejsza niż po roślinach pastewnych (tab. 3). Wartości współczynnika zmienności plonu po dobrych przedplonach (owies, rośliny pastewne) były jednakowe i zarazem wyższe niż po przedplonach kłosowych.

Tabela 3

Porównanie wartości przedplonowej owsa z innymi gatunkami roślin dla jęczmienia jarego (ZD Grabów, kompleks żytni b.dobry, lata 1974–1997).

Lata badań	Zmianowanie	Następstwo roślin	Plon ziarna t z ha			V (%)
			a	b	średnia	
1974-1986	B	Z - p - o - j	4,01	4,26	4,14	21,6
	A	Z - p - past. - j	4,10	4,35	4,22	20,5
	C	G - p - j - j	3,45	3,69	3,57	27,5
	D	O - p - ż - j	3,50	3,83	3,67	26,5
Średnia			3,77	4,03	3,90	–
1987-1997	B	Z - p - o - j	4,23	4,56	4,40	15,9
	A	Z - p - past. - j	4,63	4,80	4,72	16,0
	C	G - p - psz - j	4,19	4,34	4,27	14,1
	D	O - p - ż - j	4,01	4,29	4,15	12,7
Średnia			4,27	4,50	4,39	–
NIR <sub>α=0,05</sub> dla: zmianowania - 0,21; nawożenia - 0,08; interakcji - ni						

z-ziemiak, p-pszenica ozima, past.-pastewne, j-jęczmień jary, o-owies, g-groch, ż-żyto, psz-pszenżyto  
a - niższy poziom nawożenia; b - wyższy poziom nawożenia.

Uzyskane wyniki wskazują na dużą wartość przedplonową owsa dla pszenicy ozimej. Jej wydajność po owsie była bowiem tylko o 3–9% mniejsza w porównaniu do

roślin niezbożowych (ziemniak i groch) uważanych tradycyjnie za najlepsze przedplony dla pszenicy ozimej. Również inni autorzy [2, 7, 8, 9] podkreślają, że w zmianowaniach zbożowych gatunek ten okazał się dobrym przedplonem dla pszenicy, dorównując pod tym względem roślinom strączkowym i pastewnym, a nawet okopowym. Prezentowane wyniki nie pozwalają na porównanie wartości przedplonowej owsa z innymi gatunkami zbóż dla pszenicy ozimej. Jednak wcześniejsze badania własne [3] oraz prace innych autorów [4, 8, 9] dowodzą, iż spośród zbóż jedynie owies jest dobrym przedplonem dla tego gatunku. Uprawa pszenicy ozimej po sobie i innych roślinach kłosowych prowadzi bowiem do istotnej obniżki plonu ziarna, która wynosi przeciętnie około 20%, z wahaniami w latach od 10 do 35%.

Wymagania płodozmianowe jęczmienia jarego są mniejsze niż pszenicy ozimej [3, 4]. W okresie pierwszych 13 lat badań wartość stanowiska po owsie dla jęczmienia jarego była podobna jak roślin pastewnych, natomiast istotnie wyższa w porównaniu z żytem i jęczmieniem. Zbieżne wyniki na ten temat uzyskał również w swoich badaniach Jelinowski [4]. W okresie następnych 11 lat wydajność jęczmienia jarego po wszystkich gatunkach zbóż (owies, pszenżyto ozime i żyto) była zbliżona, ale równocześnie istotnie niższa niż po roślinach pastewnych. Oceniając wartość przedplonową owsa dla jęczmienia jarego, należy podkreślić stymulujące oddziaływanie owsa na namnażanie się w glebie mątwika zbożowego (*Heterodera avenae*). Zasiedlenie gleby przez tego szkodnika wyraźnie obniża również plon jęczmienia jarego. Nie prowadzono systematycznych badań nad występowaniem tego szkodnika, ale wyniki sporadycznie wykonanych oznaczeń wskazują, że w zmianowaniach z udziałem owsa szkodnik ten występował w większym nasileniu [1]. W tych warunkach długotrwałe stosowanie następstwa: owies – jęczmień jary mogło zwiększyć populację tego szkodnika w glebie i obniżyć wartość przedplonową owsa, co uwidoczniło się w drugim okresie.

## Wnioski

Pszenica ozima wysiewana po owsie w płodozmianach zbożowych plonuje tylko o 3–7% niżej niż po przedplonach niezbożowych (ziemniak, groch).

W okresie 26 lat dynamika wzrostu plonów pszenicy ozimej po owsie była zbliżona, jak po roślinach niezbożowych.

Wysiew jęczmienia jarego po owsie w krótkim okresie czasu jest możliwy i uzyskuje się wówczas istotnie wyższe jego plony niż po roślinach kłosowych. Stosowanie natomiast takiego następstwa w dłuższym okresie może spowodować namnożenie się w glebie mątwika zbożowego, a wtedy jego reakcja może być większa.

## LITERATURA

- [1] Głaba B., Kuś J.: Wpływ udziału zbóż w strukturze zasiewów na zasiedlenie gleby przez mątwika zbożowego (*Heterodera avenae* Woll.). Pam. Puł., **94**, 1989, 147-159.
- [2] Jelinowski S.: Znaczenie i wartość przedplonowa owsa w zmianowaniach o dużym udziale zbóż. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., **218**, 1979, 235-241.
- [3] Jelinowski S., Kuś J., Kamińska M.: Wpływ stanowiska na plonowanie zbóż. Fragm. Agron., **3** (23), 1989, 7-18.
- [4] Jelinowski S.: Wpływ wzrastającego udziału zbóż na plony i łączną wydajność ziarna w zmianowaniu. Wyd. IUNG - Puławy, **R(116)**, 1977.
- [5] Kuś J., Nawrocki S., Jelinowski S., Płoszyńska W.: Studia nad możliwością zwiększenia udziału zbóż w strukturze zasiewów. Cz. I-III. Pam. Puł., **97**, 1990, 7-54.
- [6] Mikołajska J., Kurowski T., Majchrzak B.: Choroby zgorzelowe zbóż w zależności od warunków agrotechnicznych. Mat. Symp.: Nowe kierunki w fitopatologii. Kraków 11-13 września 1996, 295-298.
- [7] Niewiadomski W., Zawiślak K., Boreńska Ł., Krześlak S., Adamiak J., Wruska M., Kasprzykowski W., Nożyński A.: Plonowanie pszenicy ozimej w specjalistycznych zmianowaniach i monokulturach w zróżnicowanych warunkach glebowych (synteza 20-letnich, ścisłych doświadczeń polowych). Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., **331**, 1988, 77-91.
- [8] Pawłowski F., Deryło S.: Plonowanie i wartość przedplonowa owsa w zmianowaniach o zróżnicowanej koncentracji zbóż. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., **331**, 1988, 101-109.
- [9] Romek B., Dzienia S.: Wpływ następczy roślin strączkowych na plonowanie zbóż. Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach. V Seminarium Płodozmianowe. ART Olsztyn - VSZ Brno, Cz. **III**, 1991, 93-100.
- [10] Smagacz J.: Porównanie wydajności zbóż jarych po różnych przedplonach. Fragm. Agron., **3** (43), 1994, 35-39.

## FORECROP VALUE OF OATS IN CEREAL CROP ROTATIONS

## S u m m a r y

The results obtained on the basis of the crop-rotation long-term experiments conducted from 1972 to 1997 on a good wheat soil complex at the Experimental Station in Błonie-Topola and from 1970 to 1997 on a very good rye soil complex at Experimental Station in Grabów were used in the paper. The forecrop value of oats with other plant species for winter wheat and spring barley was estimated.

The productivity of winter wheat sowing after oats in cereal crop rotations was only 3-7% lower than winter wheat cultivated after non-cereal forecrops (potato, pea). Similar dynamics of the winter wheat grain yields increase in the analogous position in the crop rotation was stated on an average for 26 years. The forecrop value of oats for spring barley is good. In such agricultural conditions significantly higher than after cereal forecrops productivity is obtained. However such a sequence should be planned for short-time periods because of the possibility of multiplying in the soil great quantities of parasitical nematodes (*Heterodera avenae*). ☒