

*Grażyna WIELOGÓRSKA, Elżbieta TURSKA, Józef STARCZEWSKI*

## TECNOLOGIA UPRAWY I PLONOWANIE PSZENŻYTA OZIMEGO W ŚRODKOWOSCHODNIEJ POLSCE

## CULTIVATION TECHNOLOGY AND WINTER TRITICALE YIELDS IN CENTRAL-EASTERN POLAND

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Podlaska w Siedlcach  
ul. B. Prusa 14, 08–110 Siedlce, e-mail kurir@ap.siedlce.pl

**Abstract.** The work presents data collected by means of a survey carried out in the years 1998 and 2006 – in central-eastern Poland. There was observed an increase in the share of cereals in the structure of planted crops to the level of 82.4% the increase for triticale being 27.3%. A large share of cereals in rotations deteriorated the value of the land and reduced winter triticale yields. The yields were very low (on average  $3.59\text{--}3.78\text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). However, in both years they were higher than the averages for Poland, which was a result of higher (than the average for Poland) mineral fertilization applied to the land. Winter triticale yields were mainly influenced by mineral fertilization, pesticides and soil quality. Higher yields were obtained on farms where higher fertilization was applied, pesticide applications were more frequent and triticale was cultivated on higher-quality soils.

**Słowa kluczowe:** plon, pszenżyto, środkowoschodnia Polska, współczynnik korelacji.  
**Key words:** central-eastern Poland, correlation coefficients, triticale, yield.

### WSTĘP

Od lat obserwuje się powolny, ale ciągły wzrost powierzchni zasiewów pszenżyta. W 2008 r. powierzchnia uprawy wynosiła 1337,6 tys. ha i była większa o 143,1 tys. w porównaniu z 2005 r. (Mały Rocznik Statystyczny 2008, 2009). Udział w strukturze zasiewów (11,5%) świadczy o dużym znaczeniu tego zboża w gospodarce paszowej polskich gospodarstw. Pszenżyto ma szczególne znaczenie w rejonach charakteryzujących się słabszymi warunkami glebowymi, ponieważ wypiera z zasiewów żyto. Plony ziarna pszenżyta w praktyce rolniczej są dużo niższe niż w polowych badaniach ścisłych. Na plantacjach produkcyjnych w 2007 r. pszenżyto plonowało na poziomie 3,28 tony z 1 ha, natomiast w doświadczeniach COBORU, na kompleksach pszennym dobrym i żytnim bardzo dobrym przy wysokim poziomie agrotechniki plonuje znacznie wyżej, osiągając poziom od 6 do 9 ton z ha. W środkowoschodniej Polsce plony pszenżyta są niższe niż w pozostałych rejonach. Średni plon pszenżyta w Polsce w 2008 r. wynosił  $3,34\text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  a w województwie mazowieckim  $3,16\text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Mały Rocznik Statystyczny 2008, 2009; Rolnictwo województwa mazowieckiego na tle kraju i pozostałych województw, 2009). Duże zróżnicowanie plonowania świadczy o tym, że wykorzystanie potencjału produkcyjnego tego zboża jest małe. Z badań Rozbickiego (2000) oraz Rozbickiego i Mądrego (2000) wynika, że na 84,9% plantacji pszenżyta ozimego stosuje się

niekwalifikowany materiał siewny, ponad połowa plantacji jest niedostatecznie odżywiona azotem, a jego niedobór, obok niedostatecznego wykorzystania herbicydów i fungicydów, jest głównym czynnikiem ograniczającym plonowanie roślin.

Celem pracy jest wykazanie, w jakim stopniu wybrane elementy technologii uprawy pszenżyta ozimego są czynnikami decydującymi o plonowaniu na plantacjach produkcyjnych.

## MATERIAŁ I METODY

Przedstawione w pracy materiały zebrano metodą badań ankietowych w dwóch terminach: w latach 1998 i 2006 na terenie środkowowschodniej Polski. Badania obejmowały powiaty: garwoliński, łosicki, miński, siedlecki, sokołowski, węgrowski, bielski, siemiatycki, ostrowski, wysokomazowiecki, zambrowski, białkopodlaski, łukowski i radzyński. Oceną objęto 157 gospodarstw w pierwszym i 166 w drugim terminie. Warunkiem zakwalifikowania gospodarstwa do badań było posiadanie co najmniej 10 ha UR i 0,5 ha pszenżyta ozimego. Ankieta zawierała pytania, które dostarczyły podstawowych informacji na temat właścicieli gospodarstw, produkcji roślinnej, wyposażenia oraz technologii uprawy pszenżyta ozimego (struktura zasiewów, jakość gleb, uprawa roli, siew, nawożenie mineralne i organiczne, stosowana ochrona roślin, wysokość plonów). Uzyskane dane źródłowe poddano analizie porównawczej i statystycznej. Obliczono średnie dla poszczególnych cech i współczynniki zmienności (V), jak również współczynniki korelacji prostej plonów z wybranymi czynnikami. Istotność współczynnika korelacji prostej zweryfikowano przy  $p = 0,05$ .

## WYNIKI I DISKUSJA

Rolnicy, biorący udział w badaniach, posiadali gospodarstwa o powierzchni co najmniej 10 ha użytków rolnych, w których produkcja rolnicza jest głównym źródłem utrzymania. Badane gospodarstwa charakteryzowały się dość dużą (21,1 ha) średnią powierzchnią użytków rolnych (tab. 1). W 1998 r. wynosiła ona 18,6 ha przy maksymalnej powierzchni równej 190 ha. W 2006 r. średnia powierzchnia gospodarstwa wzrosła do 23,5 ha, a w największym gospodarstwie było 300 ha UR. Tereny środkowowschodniej Polski charakteryzują się słabymi i średnimi glebami, przeważają tu gleby klasy IV i V. Średni wskaźnik bonitacji gruntów ornych w badanych gospodarstwach wynosił 0,8, przybierając wartości od 0,30 do 1,44. Pszenżyto ozime jest popularnym i często uprawianym zbożem na tym terenie, jak i w całym kraju. Z danych GUS (Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2007 roku, 2008; Rolnictwo województwa mazowieckiego na tle kraju i pozostałych województw, 2009) wynika, że w Polsce uprawą pszenżyta zajmuje się 24,8% gospodarstw, to znaczy, że co czwarty rolnik uprawia pszenżyto, a średni jego udział w zasiewach wynosi 11,5% w Polsce i 13,1% w województwie mazowieckim. W przeprowadzonych badaniach średnia powierzchnia plantacji w 1998 r. wynosiła 2,7 ha, a wartości ekstremalne były równe 0,8 i 12,0 ha. W 2006 r. średnia powierzchnia plantacji pszenżyta wzrosła do 3,6 ha, przy maksymalnej powierzchni 20 ha. Analiza wyników badań wskazuje na wzrost udziału tego zboża w strukturze zasiewów z 20,3% w 1998 r. do 27,3% w roku 2006 r. W niektórych gospodarstwach w II terminie badań udział pszenżyta ozimego sięgał 80%. Nawożenie

mineralne stosowane w pszenżycie ozimym w obu terminach badań było zbliżone do średniego nawożenia w gospodarstwie. W 2006 r. zanotowano niższe nawożenie ( $148,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  NPK) w porównaniu z 1998 r. ( $170,7 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  NPK), jednak wyższe niż średnie nawożenie w Polsce ( $137,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  NPK) i w województwie mazowieckim ( $119,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  NPK) według danych GUS (Rolnictwo województwa mazowieckiego na tle kraju i pozostałych województw, 2009).

Tabela 1. Charakterystyka badanych gospodarstw  
Table 1. General characterization of farms

Badana cecha Examined characteristic		Termin badań Survey year	
		1998	2006
Powierzchnia UR w gosp. w ha Agricultural lands of farm in ha	$\bar{x}$	18,6	23,5
	min.	10,0	10,0
	max.	190,1	300,0
	V%	82,9	113,1
Wskaźnik bonitacji GO Soil valuation index	$\bar{x}$	0,79	0,78
	min.	0,40	0,30
	max.	1,10	1,44
	V%	18,0	31,0
Dawka NPK w gosp. w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ NPK rate in farm in $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	$\bar{x}$	166,3	150,5
	min.	34,0	0,0
	max.	351,0	388,4
	V%	28,4	48,3
Nawożenie NPK pszenżyta w $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ NPK fertilization of triticale in $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	$\bar{x}$	170,7	148,2
	min.	27,0	0,0
	max.	326,0	385,0
	V%	31,0	53,7
Udział zbóż w zasiewach w % Share of cereals in total sown area in %	$\bar{x}$	79,3	82,4
	min.	30,0	25,0
	max.	100,0	100,0
	V%	13,9	20,8
Powierzchnia plantacji pszenżyta w ha Area of land under triticale in ha	$\bar{x}$	2,7	3,6
	min.	0,8	0,7
	max.	12,0	20,0
	V%	65,6	74,4
Udział pszenżyta w zasiewach w % Share of triticale in total sown area in %	$\bar{x}$	20,3	27,3
	min.	3,0	2,0
	max.	58,7	81,8
	V%	50,8	55,8
Plon pszenżyta w $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ Triticale yield in $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	$\bar{x}$	3,59	3,78
	min.	2,5	1,5
	max.	5,0	5,0
	V%	15,7	23,6

Pomimo dość dużego nawożenia mineralnego zasiewów, pszenżyto ozime w badanych gospodarstwach plonowało na niskim poziomie. Wartości ekstremalne wynosiły  $2,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  i  $5,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w 1998 r., oraz  $1,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  i  $5,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w 2006 r. Średni plon był równy  $3,59 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w I terminie i  $3,78 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  w II terminie badań przy niskiej zmienności (odpowiednio  $V\% = 15,7\%$ ;  $V\% = 23,6\%$ ). Plony pszenżyta w badanych gospodarstwach przewyższały jednak średnie plony tego zboża podawane przez GUS w kraju ( $3,34 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) i w województwie mazowieckim –  $3,16 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  – (Mały Rocznik Statystyczny 2008, 2009; Rolnictwo województwa mazowieckiego na tle kraju i pozostałych województw, 2009).

Zasadniczym powodem ograniczonego wykorzystania środków produkcji lub zaniechania ich stosowania jest słaba kondycja finansowa gospodarstw oraz niewystarczająca wiedza fachowa rolników (Rozbicki i Mądry 2000). Wysokie ceny pestycydów, podwyższające koszty produkcji, wpływają na ograniczenie ich stosowania w zbożach. Wpływ takich ograniczeń na rozwój i plonowanie roślin jest uzależniony od gatunku zboża oraz warunków danego pola (Mazurek i Grabiński 1997). Ochrona badanych plantacji pszenżyta ozimego dotyczyła przede wszystkim zwalczania chwastów (tab. 2). Herbicydy stosowano na 88,5% plantacji w 1998 r. i 66,9% plantacji w 2006 r. Przeprowadzone badania potwierdzają wyniki otrzymane przez Wyszyńskiego i in. (2004) w centralnej Polsce. Duży udział zbóż w strukturze zasiewów jest równoznaczny z ich uprawą po sobie, która powoduje po kilku latach wyraźny spadek zdrowotności roślin, wzrost zachwaszczenia łąnu, a także obniżkę plonów (Parylak 1999, Smagacz 1997). Smagacz (2000) wskazuje na zróżnicowaną reakcję odmian pszenżyta na uprawę po roślinach kłosowych. Ujemne skutki monokultury rekompensuje właściwy dobór odmiany i stosowanie pełnej ochrony chemicznej przed patogenami (Adamiak i in. 2000). Zwalczanie chorób w badanych gospodarstwach w 2006 r. ograniczało się przede wszystkim do zaprawiania kwalifikowanego ziarna siewnego (15,6%), natomiast oprysk fungicydem stosowano tylko na 1,8% plantacji.

Tabela 2. Charakterystyka ochrony pszenżyta ozimego w badanych gospodarstwach  
Table 2. Description of winter triticale chemical protection at the surveyed farms

Termin badań Survey year	Stosowane środki ochrony roślin w % gosp. Plant protection chemicals and percentages of farms applying them				Liczba zabiegów pestycydami w % gosp. Number of pesticide applications (percentage of farms)			
	herbicydy herbicide	fungicydy fungicide		insektycydy insecticide	0	1	2	3
		zaprawianie seed dressing	oprysk spray					
1998 n = 157	88,5	0	2,5	1,3	11,5	79,0	7,6	1,9
2006 n = 166	66,9	15,6	1,8	0,6	33,1	58,4	6,6	0

n – liczba badanych gospodarstw  
n – number of surveyed farms

W I terminie badań (1998 r.) rolnicy nie zaprawiali materiału siewnego, a choroby zwalczano w 2,5% gospodarstw. Insektycydy w obu terminach badań stosowano sporadycznie (1,3%, 0,6%). W czasie wegetacji pszenżyta ozimego w I terminie badań na 79% pól stosowano tylko jeden zabieg pestycydem, na 7,6% pól – dwa zabiegi, i tylko na 1,9% plantacji trzy zabiegi. W 2006 r. jeden oprysk stosowano w 58,4% gospodarstw, dwa opryski 6,6%, nikt wśród badanych nie stosował trzech zabiegów pestycydami. Zauważono, że wzrosła liczba plantacji niechronionych z 11,5% w I terminie do 33,1% w II terminie badań. Badania Wielogórskiej i in. (2008) przeprowadzone w środkowowschodniej Polsce dowodzą, że zużycie substancji biologicznie czynnej do ochrony zbóż wynosi tylko  $350 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ , jest jednak większe w gospodarstwach z dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów niż w gospodarstwach, w których udział zbóż jest mały.

W tabeli 3 przedstawiono współczynniki korelacji prostej plonów pszenżyta ozimego z poszczególnymi badanymi zmiennymi. Wyniki badań wskazują, że spośród badanych czynników nawożenie mineralne (dawka N, P, K, NPK ogółem) w największym stopniu modyfikowało plon zbóż. W gospodarstwach stosujących wyższe dawki nawozów mineralnych otrzymywano wyższe plony ziarna. Zatem można stwierdzić, że najwyższe plony ziarna zbóż można otrzymać tylko przy zastosowaniu pełnego nawożenia NPK. Do podobnych wniosków doszli także Krzymuski i Laudański (1995). Na plon pszenżyta w istotny sposób wpływała jakość gleby. Zarówno w I, jak i w II terminie badań w gospodarstwach posiadających lepsze gleby otrzymywano wyższe plony, świadczą o tym dodatnie istotne współczynniki korelacji (0,427\*; 0,281\*). Wartości współczynnika korelacji dla danych z 2006 r. są niższe ze względu na większą zmienność wyników w tym okresie badań. Wykazano również istotną zależność pomiędzy plonem a stosowaną ochroną plantacji. Rolnicy stosujący więcej zabiegów otrzymywali wyższe plony ziarna. Zgodnie z opiniami wielu autorów (Nowicki i Marks 1994, Kuś 1997, Krzymuski 1998) również w badaniach własnych wykazano, że udział zbóż w strukturze zasiewów, jak również udział pszenżyta w zasiewach istotnie wpływał na plonowanie tego zboża. W badanych gospodarstwach średni udział zbóż w strukturze zasiewów wynosił około 80%. Tak duży udział zbóż wymusza ich uprawę po sobie i obniża wartość stanowiska. Zauważono, że w I terminie badań w miarę wzrostu udziału roślin kłosowych w zasiewach plon pszenżyta zmniejszał się. Potwierdza to istotny ujemny współczynnik korelacji ( $r = -0,160^*$ ). W II terminie badań istotnej zależności nie stwierdzono, zauważono jednak podobną tendencję.

Tabela 3. Współczynniki korelacji prostej plonów pszenżyta ozimego z objaśniającymi zmiennymi  
Table 3. Correlation coefficients of winter triticale yields and selected explanatory variables

Badana cecha Examined characteristic	Termin badań Time examination	
	1998 n = 157	2006 n = 166
Powierzchnia plantacji pszenżyta Area of land under triticale	-0,061	-0,022
Udział zbóż w strukturze zasiewów Share cereals in total sown area	-0,160*	-0,107
Udział pszenżyta w strukturze zasiewów Share triticale in total sown area	-0,128	-0,149*
Wskaźnik bonitacji GO Soil valuation index	0,427*	0,281*
Nawożenie mineralne w gospodarstwie Mineral fertilization in farm	N	0,488*
	P	0,409*
	K	0,284*
	NPK	0,460*
Nawożenie mineralne pszenżyta Mineral fertilization of triticale	N	0,488*
	P	0,401*
	K	0,284*
	NPK	0,460*
Liczba zabiegów pestycydami Number of pesticide applications	0,169*	0,178*

Istotność: \*  $p \leq 0,05$ ;  
Significance: \*  $p \leq 0.05$

## WNIOSKI

1. W gospodarstwach środkowowschodniej Polski w okresie 1998–2006 nastąpił wzrost udziału zbóż w strukturze zasiewów do poziomu 82,4% oraz wzrost udziału pszenżyta w zasiewach do 27,3%. Duże wysycenie zmianowań zbożami wpływało na obniżenie wartości stanowisk i zmniejszenie plonów pszenżyta ozimego.

2. W rejonie środkowowschodniej Polski pszenżyto ozime plonowało na niskim poziomie (średnio 3,59–3,78 t · ha<sup>-1</sup>). Plony w obu latach badań były jednak wyższe od średnich dla kraju, co wynikało z zastosowania wyższego nawożenia mineralnego zasiewów.

3. Plon pszenżyta ozimego był głównie modyfikowany poprzez nawożenie mineralne, stosowanie pestycydów i jakość gleby. W gospodarstwach stosujących wyższe nawożenie, więcej zabiegów pestycydami i na glebach o wyższej jakości otrzymywano wyższe plony.

## PIŚMIENNICTWO

- Adamiak E., Adamiak J., Zawiślak K.** 2000. Reakcja pszenżyta ozimego na sześciolletnią monokulturę. *Folia Univ. Agric. Stetin., Ser. Agric.* 206 (82), 9–14.
- Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2007 roku.** 2008. Warszawa, GUS.
- Krzymuski J.** 1998. Zmiany w strukturze zasiewów i wartości przedplonów zbóż w latach 1971–1995. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A Prod. Rośl.* 113, (1–2), 9–20.
- Krzymuski J., Laudański Z.** 1995. Warunki i czynniki plonowania zbóż, cz. I i II. *Biul. IHAR* 193, 3–18.
- Kuś J.** 1997. Plonowanie zbóż w zależności od ich udziału w strukturze zasiewów. *Acta Acad. Agric. Tech. Olst., Agric.* 64, 221–225.
- Mały Rocznik Statystyczny 2008.** 2009. Warszawa, GUS.
- Mazurek J., Grabiński J.** 1997. Plonowanie odmian pszenżyta ozimego w warunkach ograniczonego nawożenia i zużycia pestycydów. *Zesz. Nauk. AR Szczec., Ser. Rol.* 175 (65), 271–275.
- Nowicki J., Marks M.** 1994. Stan aktualny i perspektywy produkcji zbóż w Polsce. *Fragm. Agron.* 2, 8–18.
- Parylak D.** 1999. Wpływ systemu uprawy roli na kształtowanie łanu i plonu pszenżyta ozimego w monokulturze. *Folia Univ. Agric. Stetin., Ser. Agric.* 195 (74), 239–244.
- Rocznik Statystyczny województwa mazowieckiego.** 2007. Warszawa, GUS.
- Rolnictwo województwa mazowieckiego na tle kraju i pozostałych województw.** 2009. Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Rozbicki J.** 2000. Poprawność technologii produkcji pszenżyta ozimego na plantacjach produkcyjnych Mazowsza i Podlasia. *Wiś Jutra.* 6 (23), 32–33.
- Rozbicki J., Mądry W.** 2000. Poprawność technologii uprawy pszenżyta ozimego na plantacjach produkcyjnych Mazowsza i Podlasia. *Folia Univ. Agric. Stetin., Ser. Agric.* 206 (82), 243–247.
- Smagacz J.** 2000. Plonowanie odmian pszenżyta ozimego i ich porażenie przez patogeny podstawy źdźbła w zależności od stanowiska. *Folia Univ. Agric. Stetin., Ser. Agric.* 206 (82), 255–259.
- Smagacz J.** 1997. Plonowanie i porażenie przez choroby podstawy źdźbła pszenżyta i innych zbóż ozimych w zależności od przedplonu. *Zesz. Nauk. AR Szczec. Ser. Rol.* 175 (65), 405–411.
- Wielogórska G., Turska E., Czarnocki S., Toczyska M.** 2008. Zużycie substancji biologicznie czynnej pestycydów w ochronie zbóż w województwie mazowieckim. *Ochr. Śr. i Zasobów Nat.* 35/36, 317–320.
- Wyszyński Z., Michalska B., Piotrowska W., Kucharczyk D.** 2004. Ocena poprawności technologii produkcji na plantacjach produkcyjnych zbóż ozimych w rejonie Polski Centralnej. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. E Agric.* 59, 2, 941–949.