

## ZMIENNOŚĆ PLONOWANIA ODMIAN PSZENŻYTA OZIMEGO I JAREGO UPRAWIANYCH NA GLEBIE KOMPLEKSU PSZENNEGO DOBREGO

BARBARA ŚCIGALSKA

*Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Krakowie*

**Synopsis.** W pracy przedstawiono 5-letnie wyniki badań dotyczące plonowania dwu odmian pszenżyta ozimego: Woltario i Magnat oraz dwu odmian pszenżyta jarego: Wanad i Kargo. Doświadczenie polowe założono w latach 2002-2006 w Mydlikach koło Krakowa na terenie Stacji Doświadczalnej Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Krakowie. Badane odmiany pszenżyta uprawiano w płodozmianie oraz dwu monokulturach zbożowych, na glebie kompleksu pszennego dobrego. Do opracowania wyników przyjęto średnie z lat i odmian, z tych różnych stanowisk. Stabilność plonowania pszenżyta ozimego i jarego, mierzona współczynnikiem zmienności (CV%) plonu, zależała od przebiegu pogody w latach, odmiany i jej potencjału plonotwórczego. Najbardziej stabilną w plonowaniu okazała się odmiana Woltario, a najmniej odmiana Kargo. Średnio, stabilność obu form pszenżyta była zbliżona. Najmniejszą zmienność plonu ziarna zanotowano w 2003 roku najbardziej korzystnym dla plonowania pszenżyta, zaś największą w latach 2004 i 2006 najmniej korzystnych dla plonowania. Najlepiej spośród badanych odmian plonowała odmiana Woltario. Wielkość plonu ziarna dla obu form pszenżyta zależała głównie od liczby ziaren w kłosie i od liczby kłosów na jednostce powierzchni. Odmiany pszenżyta jarego charakteryzowały się dużą, prawie 3-krotnie większą niż ozime, zmiennością plonu białka z ha.

**Słowa kluczowe** – *key words*: zmienność plonowania – *yield variability*, odmiana – *cultivar*, pszenżyto ozime – *winter triticale*, pszenżyto jare – *spring triticale*, uprawa – *cultivation*, kompleks glebowy – *soil complex*

### WSTĘP

Stan wiedzy z zakresu agrotechniki odmian pszenżyta ozimego i jarego wymaga jeszcze dalszych uściśleń zwłaszcza w odniesieniu do regionalnych warunków przyrodniczo-rolniczych. Mało jest doniesień dotyczących regionalizacji uprawy tego zboża w Polsce. Nieliczne prace dotyczące pszenżyta ozimego [Kozłowska 1996, Kolbarczyk 2002], jak również pszenżyta jarego [Ścigalska 2001, 2006, Ścigalska i Puła 2005] wskazują na wpływ warunków pogodowych na plonowanie tego zboża lub wpływ uwilgotnienia gleby, co wiąże się ze stabilnością plonowania odmian w różnych rejonach kraju [Michalska i Raszka 1999].

Celem badań było określenie zmienności plonowania odmian pszenżyta ozimego i jarego uprawianych na glebie kompleksu pszennego dobrego.

### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2002–2006 w Stacji Doświadczalnej Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin w Mydlnikach k. Krakowa. Doświadczenie polowe założono na glebie brunatnej właściwej, kompleksu pszennego dobrego w 4 powtórzeniach. Uprawiano dwie odmia-

ny pszenżyta ozimego: Woltario i Magnat oraz dwie odmiany pszenżyta jarego: Wanad i Kargo w następujących stanowiskach: płodozmian, monokultura zbożowa 2-gatunkowa i monokultura zbożowa 1-gatunkowa. Do opracowania wyników przyjęto średnie z lat i odmian, z tych różnych stanowisk. Zabiegi agrotechniczne pod pszenżyto ozime i jare wykonane zgodnie z zaleceniami prawidłowej agrotechniki. Norma wysiewu dla obu form pszenżyta wynosiła 450 ziarniaków na 1 m<sup>2</sup>. Powierzchnia do zbioru wynosiła 10 m<sup>2</sup>. Termin siewu pszenżyta ozimego przypadał na trzecią dekadę września, a dla pszenżyta jarego na pierwszą dekadę kwietnia. Nawożenie mineralne, w kilogramach czystego składnika na 1 ha, wynosiło: N – 80 kg, P – 52 kg, K – 83 kg. Po zbiorze pszenżyta oceniano: plon ziarna przy 15-procentowej wilgotności, masę 1000 ziaren, liczbę kłosów oraz liczbę ziaren w kłosie. Zawartość azotu ogółem oznaczano metodą Kjeldahla. Przy przeliczaniu azotu na białko zastosowano współczynnik 6,25. Do obliczeń statystycznych wykorzystano metodę analizy wariancji. Istotność różnic między średnimi weryfikowano testem Tukeya, przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

Tabela 1. Rozkład wartości temperatury i opadów w sezonach wegetacyjnych pszenżyta w latach 2002-2006

Table 1. Distribution of temperature and precipitations during triticale vegetation periods in 2002-2006

Rok Year	Miesiące – Months				Średnio – Mean Suma Sum
	IV	V	VI	VII	
Temperatura – Temperature (°C)					
2002	6,9	15,3	16,2	19,1	11,5
2003	5,0	14,4	16,5	18,3	10,8
2004	7,3	10,6	14,6	16,0	9,7
2005	6,8	11,4	14,4	17,6	10,0
2006	5,6	10,9	15,0	18,6	10,0
1961-1990	7,9	13,1	16,2	17,5	10,9
Opady – Rainfalls (mm)					
2002	39,9	69,6	96,7	165,5	371,7
2003	44,4	127,2	38,1	136,5	346,2
2004	32,0	42,6	56,4	91,8	222,8
2005	49,1	61,3	40,6	113,4	264,4
2006	56,5	51,9	89,1	14,1	211,6
1961-1990	48,0	83,0	97,0	85,0	313,0

Lata realizacji badań znacznie różniły się przebiegiem pogody (tab. 1). Średnią temperaturę i miesięczne sumy opadów porównywano ze średnimi z wielolecia (1961-1990) przyjętymi za normę w warunkach prowadzenia badań. Najbardziej zbliżoną sumą opadów oraz średnią miesięczną temperaturą do wielolecia, w okresie wegetacji pszenżyta, charakteryzował się 2003 rok. W roku tym maj i lipiec były obfite w opady, które przekraczały normę o 53,2 i 60,5%, a średnia miesięczna temperatura była wyższa analogicznie o 1,3 do 0,8°C.

Suma opadów w 2002 roku wynosiła 371,7 mm i była wyższa od normy o 58,7 mm, to jest o 18,7%. W porównaniu z wielolecie sezon wegetacyjny w 2002 roku był najcieplejszy (średnia temperatura miesięczna 11,5°C), a sezon wegetacyjny 2004 roku okazał się najchłodniejszy (średnia temperatura miesięczna 9,7°C) i z mniejszą o 90,2 mm od normy ilością opadów. Biorąc pod uwagę sumę opadów atmosferycznych w okresach wegetacji pszenżyta (IV-VII) oraz kryteria

opracowane przez Kaczorowską [1962] można stwierdzić, że lata 2002 i 2003 były wilgotne, 2005 rok był suchy, a 2004 i 2006 bardzo suche. W 2003 roku (wilgotnym) przy korzystnym rozkładzie opadów uzyskano największy plon ziarna pszenżyta. W 2006 roku w sezonie wegetacyjnym zanotowano najmniejszą ilość opadów (211,6 mm), a w maju i lipcu opady stanowiły 62,5 i 4,5% normy.

## WYNIKI BADAŃ

Przeciętny plon ziarna pszenżyta ozimego i jarego w latach 2002-2006 wynosił  $6,50 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Stwierdzono istotnie większy  $8,14 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  plon ziarna odmiany Woltario w porównaniu z pozostałymi odmianami. Odmiana Magnat plonowała przeciętnie lepiej od odmian Wanad i Kargo, lecz różnice te były nieistotne (tab. 2).

Tabela 2. Plon ziarna ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) odmian pszenżyta ozimego i jarego oraz współczynnik zmienności dla odmian i lat

Table 2. Grain yield ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) of winter and spring triticale cultivars and variability coefficient for cultivars and years

Odmiany Cultivars	Lata - Years					Średnio Mean	CV* (%) dla odmian for cultivars
	2002	2003	2004	2005	2006		
Woltario	6,97	8,77	9,42	9,17	6,37	8,14	16,9
Magnat	5,28	7,06	7,13	7,67	4,11	6,25	23,9
Wanad	4,67	7,48	6,17	6,00	4,49	5,76	21,4
Kargo	4,47	7,80	6,67	6,35	4,08	5,87	26,9
Średnio Mean	5,34	7,77	7,34	7,29	4,76	6,50	
NIR <sub>0,05</sub> - LSD <sub>0,05</sub> dla lat / for years						0,92	
odmian / cultivars						1,67	
interakcji lata × odmiany / interaction years x cultivars						1,98	-
CV(%) dla lat for years	21,2	9,4	24,7	20,4	23,1	-	

\*CV- współczynnik zmienności - coefficient of variation

Największy plon ziarna zarówno dla odmian pszenżyta ozimego, jak i pszenżyta jarego zanotowano w 2003 roku. Był to rok najbardziej korzystny dla plonowania pszenżyta, na co miał wpływ korzystny rozkład opadów w sezonie wegetacyjnym, oraz obfite opady w maju i lipcu. Istotny spadek plonu ziarna w latach realizacji badań wystąpił w latach 2002 (rok wilgotny) i w 2006 (rok bardzo suchy), w którym uzyskano najmniejsze plony ziarna pszenżyta. Lepiej plonującymi w warunkach badań okazały się odmiany pszenżyta ozimego w porównaniu z odmianami pszenżyta jarego, gdzie przeciętny plon ziarna odmian pszenżyta ozimego był większy o 19,2%. Spośród odmian pszenżyta jarego lepiej plonującą okazała się odmiana Kargo, chociaż obie odmiany plonowały na zbliżonym poziomie około  $6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Obliczenia statystyczne potwierdziły istotną interakcję (lata × odmiany), co może świadczyć o różnej reakcji odmian obu

form pszenżyta na warunki pogodowe w okresie prowadzenia doświadczenia. Zakres zmienności plonu ziarna dla odmian ozimych wynosił od 4,11 do 9,42, a dla odmian jarych od 4,08 do 7,80 t·ha<sup>-1</sup> (tab. 3). Zmienność plonowania (CV%) pszenżyta ozimego i jarego była podobna i wynosiła analogicznie 23,4 i 22,8%.

Tabela 3. Plon ziarna oraz elementy plonowania odmian pszenżyta ozimego i jarego (średnio z lat 2002-2006)

Table 3. Grain yield and elements of winter and spring triticale yield (average for 2002-2006)

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Odmiany - <i>Cultivars</i>		Średnio <i>Mean</i>
	ozime - <i>winter</i>	jare - <i>spring</i>	
Plon ziarna (t·ha <sup>-1</sup> ) <i>Grain yield</i>	7,19	5,81	6,50
Zakres zmienności <i>Variability interval</i>	4,11-9,42	4,08-7,80	4,08-9,42
CV* (%)	23,4	22,8	-
NIR <sub>0,05</sub> - LSD <sub>0,05</sub>		0,47	
Liczba kłosów (szt.·m <sup>-2</sup> ) <i>Number of ears (no.·m<sup>-2</sup>)</i>	380	420	400
Zakres zmienności <i>Variability interval</i>	230-481	394-451	230-481
CV (%)	22,9	5,9	-
NIR <sub>0,05</sub> - LSD <sub>0,05</sub>		36,6	
Liczba ziaren w kłosie <i>Number of grains per ear</i>	36,0	29,2	32,6
Zakres zmienności <i>Variability interval</i>	22,8-51,6	19,3-38,6	19,3-51,6
CV (%)	26,2	27,7	-
NIR <sub>0,05</sub> - LSD <sub>0,05</sub>		4,2	
Masa 1000 ziaren <i>Mass of 1000 grains (g)</i>	49,6	40,3	44,9
Zakres zmienności <i>Variability interval</i>	41,4-55,6	33,9-45,5	33,9-55,6
CV (%)	8,9	10,5	-
NIR <sub>0,05</sub> - LSD <sub>0,05</sub>		1,3	

\*CV - współczynnik zmienności dla odmian ozimych i jarych - *coefficient of variation for cultivars winter and spring triticale*

Zróznicowana była zmienność (CV%) cech struktury plonu, która u badanych odmian kształtowała się od 5,9 do 27,7%. Największą zmiennością charakteryzowała się liczba ziaren w kłosie zarówno dla odmian pszenżyta ozimego, jak i jarego i wynosiła 26,2 do 27,7%, a jej zakres średnio wahał się od 19,3 do 51,6 sztuk. W przypadku liczby kłosów odmiany pszenżyta jarego charakteryzowały się mniejszą zmiennością (CV = 5,9%), a zmienność tej cechy dla odmian ozimych była prawie 4-krotnie większa. Średnio dla pszenżyta ozimego i jarego zakres zmienności dla tej cechy wynosił od 230 do 481 szt.·m<sup>-2</sup>. Najmniejszą zmiennością (CV%) charakteryzowała się masa 1000 ziaren, która dla obu form pszenżyta była podobna.

Tabela 4. Plon białka ogólnego i jego zawartość w ziarnie odmian pszenżyta ozimego i jarego (średnio z lat 2002-2006)

Table 4. Crude protein yield and its content in grain of winter and spring triticale cultivars (average for 2002-2006)

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Odmiany – <i>Cultivars</i>		Średnio <i>Mean</i>
	ozime – <i>winter</i>	jare – <i>spring</i>	
Plon białka (kg·ha <sup>-1</sup> ) <i>Protein yield (kg·ha<sup>-1</sup>)</i>	728	494	611
Zakres zmienności <i>Variability interval</i>	463–971	70–583	370–971
CV* (%)	21,4	64,1	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	116,3		
Zawartość białka w ziarnie <i>Crude protein content in grain (%)</i>	12,4	12,4	12,4
Zakres zmienności <i>Variability interval</i>	10,2–14,1	10,8–15,1	10,2–15,1
CV (%)	9,7	10,5	–
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	r.n.**		

\*CV – współczynnik zmienności w latach – *coefficient of field variation i years*; \*\*r.n. – różnice nieistotne – *not significant difference*

Przeciętny plon białka ogólnego w ziarnie wynosił 611 kg·ha<sup>-1</sup>. Istotnie większe o 234 kg·ha<sup>-1</sup> plony tego składnika dla odmian pszenżyta ozimego stwierdzono w stosunku do odmian jarych (tab. 4).

Odmiany pszenżyta ozimego dawały większe niż odmiany pszenżyta jarego, plony białka wynoszące od 463 do 971 kg·ha<sup>-1</sup>. Zmienność (CV%) plonu białka ogólnego była wysoka dla odmian jarych (64,1%), prawie 3-krotnie większa niż dla odmian pszenżyta ozimego. Mniejsza zmienność (CV%) dla odmian ozimych wynosząca 21,4% wskazuje na większą w porównaniu z pszenżytem jarym stabilność plonowania pszenżyta ozimego w warunkach prowadzenia badań. Zawartość białka wynosiła średnio 12,4%, a jego zmienność była podobna dla obu form pszenżyta.

## DYSKUSJA

Wielkość plonowania testowanych odmian pszenżyta ozimego i jarego zależała istotnie od przebiegu pogody, co w dużej mierze wpływało na stabilność ich plonowania. Przeciętny plon ziarna wynosił 6,50 t·ha<sup>-1</sup>. W odniesieniu do COBORU [2006] w badaniach własnych uzyskano większe o 6,7% plony ziarna zarówno dla pszenżyta ozimego, jak i jarego. Odmiany Woltario i Magnat plonowały istotnie lepiej niż odmiany Wanad i Kargo. W stosunku do badanych odmian najbardziej stabilną w plonowaniu, charakteryzującą się najmniejszym współczynnikiem zmienności (CV = 16,9%) okazała się odmiana Woltario, a najmniej stabilną odmiana Kargo (CV = 26,9%). Natomiast zmienność plonu ziarna dla obu form pszenżyta była podobna i kształtowała się odpowiednio w granicach od 22,8 do 23,4%. Według Rudnickiego [2005] pszenżyto ozime jest uprawiane w Polsce zarówno na glebach dobrych, jak też średniej jakości oraz na słabych. Oleksy i Szmigiel [2005] podają, że plon odmian Bogo i Fidelio uprawianych na glebie kom-

pleksu pszennego dobrego wynosił średnio  $5,78 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  i był mniejszy o 19,7% w porównaniu z otrzymanym w badaniach własnych plonem ziarna odmian Woltario i Magnat. Może to wskazywać na większy potencjał plonotwórczy tych odmian niż odmian Bogo i Fidelio. W odniesieniu do pszenżyta jarego Ścigalska [2001, 2006] stwierdziła, że w warunkach prowadzenia badań, odmiany pszenżyta jarego Wanad i Kargo plonowały na glebie kompleksu żytniego dobrego na niższym poziomie (średnio  $5,61 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) i charakteryzowały się większą zmiennością plonu ( $\text{CV} = 29\text{-}37\%$ ). W badaniach nad reakcją zbóż na warunki pogodowe w okresie wegetacji często stwierdza się silniejszy wpływ opadów na wzrost i plonowanie roślin niż temperatury. Rudnicki i Wasilewski [1993] uzyskali dużą zależność plonu ziarna pszenżyta jarego od sumy opadów w okresie wegetacji. Ścigalska [2001] wykazała, że optimum opadów dla pszenżyta jarego wynosi w warunkach okolic Krakowa 233 mm przy równomiernym ich rozkładzie. Koziara [1996] stwierdził najwyższą korelację między plonem pszenżyta ozimego, a wysokością opadów w fazie strzelania w źdźbło i w okresie kwitnienia do dojrzałości woskowej. Kolbarczyk [2002] uważa, że spośród czynników pogodowych warunki termiczne silniej determinowały rozwój pszenżyta niż warunki pluwalne. W okresie badań zanotowano w latach 2002-2006 zmienność (CV) dla opadów wynoszącą 56,3% oraz dla temperatury 35,4%. Wyniki badań wskazują na największe plony ziarna dla obu form pszenżyta uzyskane w najbardziej korzystnym dla plonowania pszenżyta 2003 roku, o najmniejszej wartości zmienności ( $\text{CV} = 9,4\%$ ). Najmniej korzystnym dla plonowania tego zboża 2006 rok charakteryzował się dużą zmiennością plonu wynoszącą 23,1%. W roku tym przy najmniejszej sumie opadów oraz niekorzystnym ich rozkładzie uzyskano najmniejsze plony ziarna dla obu form pszenżyta. Według Michalskiej i Raszki [1999] potencjalne zmniejszenie plonu pszenżyta spowodowane niedostatecznym bądź nadmiernym uwilgotnieniem gleby przekracza w Polsce centralnej 18%, a lokalnie 20%. Miejsce prowadzenia badań znajduje się w II strefie zagrożenia, w której potencjalne zmniejszenie plonu wynosi od 14 do 18%, co nie zostało potwierdzone w niniejszych badaniach.

## WNIOSKI

1. Stabilność plonowania pszenżyta ozimego i jarego, mierzona współczynnikiem zmienności ( $\text{CV}\%$ ) plonu zależała od przebiegu pogody w latach, odmiany i jej potencjału plonotwórczego. Najbardziej stabilne w plonowaniu okazało się pszenżyto ozime odmiany Woltario, a najmniej pszenżyto jare odmiany Kargo. Średnio, stabilność plonowania obu form pszenżyta była zbliżona.
2. Najmniejszą zmienność plonu ziarna zanotowano w 2003 roku, najbardziej korzystnym dla plonowania pszenżyta, zaś największą w latach 2004 i 2006 najmniej korzystnych dla plonowania tego zboża.
3. Najlepiej spośród badanych odmian plonowała odmiana pszenżyta ozimego Woltario. Wielkość plonu ziarna dla obu form pszenżyta zależała głównie od liczby ziaren w kłosie i od liczby kłosów na jednostce powierzchni.
4. Odmiany pszenżyta jarego charakteryzowały się dużą, prawie 3-krotnie większą niż ozime, zmiennością plonu białka z 1 ha.

## PIŚMIENNICTWO

1. Kaczorowska, Z. 1962. Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Prace Geogr. IG PAN 33: 1–107.
2. Kolbarczyk, E. 2002. Wpływ warunków meteorologicznych na rozwój pszenżyta ozimego w Polsce. Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura 228: 29–36.

3. Koziara, W. 1996. Wzrost, rozwój oraz plonowanie pszenżyta jarego i ozimego w zależności od czynników meteorologicznych i agrotechnicznych. *Rocz. AR w Poznaniu, Rozprawy* 269.
4. Lista Opisowa Odmian 2006. COBORU.
5. Michalska, B., Raszka, E. 1999. Plonowanie pszenżyta w Polsce w zależności od kształtowania się ekstremalnego uwilgotnienia gleby. *Fol. Univ. Agric. Stetin., Agricultura* 202: 147–154.
6. Oleksy, A., Szmigiel, A. 2005. Wielkość i struktura plonu mieszanek pszenżyta z pszenicą ozimą w zależności od udziału komponentów. *Biul. IHAR* 236: 65–74.
7. Rudnicki, F., Wasilewski, P. 1993. Zależność plonów zbóż jarych i ich mieszanek od warunków hydrotermicznych w okresie wegetacji. *Annal. Scient. Stetin.* 8(1): 7–21.
8. Rudnicki, F. 2005. Przedplony zbóż a ich plonowanie w warunkach produkcyjnych. *Fragm. Agron.* 2: 172–181.
9. Ścigalska, B. 2001. Plonowanie pszenżyta jarego w zmianowaniu i monokulturze na glebie kompleksu żyniego dobrego. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rozprawy* 274.
10. Ścigalska, B., Puła, J. 2005. Wierność plonowania nowych odmian pszenżyta jarego uprawianego w monokulturze. *Fragm. Agron.* 2: 214–220.
11. Ścigalska, B. 2006. Reakcja pszenżyta jarego odmiany 'Wanad' na uprawę w płodozmianie i monokulturach zbożowych. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura* 247: 207–210.

B. ŚCIGALSKA

#### CROP YIELD VARIABILITY OF WINTER AND SPRING TRITICALE CULTIVARS CULTIVATED ON GOOD WHEAT COMPLEX SOIL

##### Summary

This paper covers the results obtained during a 5-years investigation on the cropping performance of two winter triticale cultivars: Woltario and Magnat, and of two spring triticale cultivars: Wanad and Kargo. The field experiments were carried out on the soils located at the Experimental Station in Mydliniki near Cracow, during a period from 2002 to 2006. This Station belongs on the Department of Soil and Plant Cultivation, Agricultural University in Cracow. Multi-crop and two one-crop rotation systems were applied to grow the triticale cultivars under investigation; the triticale cultivars were grown on soils showing a good wheat complex profile. The annual and cultivar-related average values as reported for the different sites at this Station were taken to work out the investigation results obtained. The winter and spring triticale crop stability, measured by a crop variability coefficient (CV%) depended on the weather conditions occurring during the years of investigation ensued, on the cultivar type, and on its crop – generating potential. The Woltario cultivar proved to be the most cropping-stable whereas the Kargo cultivar was the least stable. On average, the stability of these two triticale cultivars was comparable. The lowest yield level of grain cropping was found in the year 2003 that appeared to be the most favourable from the point of view of crop yields of triticale, and the highest level – in 2004 and 2006, which were the least favourable years for crop yields. The Woltario cultivar was the one to have the best crop yield among all the cultivars investigated. The grain crop yield of the two triticale cultivars depended mainly on both the amount of grain in one ear and the number of ears per one area unit. The spring triticale cultivars were characterized by high variability in their protein crop yield per one hectare; their variability level was almost three times as high as in the case of winter triticale cultivars.

---

Dr hab. Barbara Ścigalska

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin  
Akademia Rolnicza w Krakowie  
31-120 Kraków, al. Mickiewicza 21  
bscigalska@ar.krakow.pl