

HELENA GRZESIK
MAGDALENA GUT
STANISŁAW WĘGRZYN
ANDRZEJ CYGANKIEWICZ

Zakład Roślin Zbożowych

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Krakowie

Związek porastania z innymi cechami heksaploidalnego pszenżyta ozimego (*X Triticosecale* Witt.)

Preharvest sprouting and other traits of winter hexaploid triticale (*X Triticosecale* Witt.)

W latach 1996–1999 prowadzono badania, których celem było sprawdzenie czy odporność na porastanie pszenżyta wiąże się z innymi cechami, takimi jak: mrozoodporność, przezimowanie, wczesność, wysokość roślin oraz liczba opadania, liczba sedymencji i zawartość białka ogólnego. Obliczono współczynniki zmienności badanych cech oraz korelacje pomiędzy porastaniem a tymi cechami. Ze względu na zmienność porównywanych parametrów w latach badań współczynniki korelacji między odpornością na porastanie a pozostałymi cechami wyliczono oddzielnie dla każdego roku doświadczeń oraz na wartościach średnich, czyli po wyeliminowaniu zmienności. Tylko korelacje pomiędzy porastaniem a mrozoodpornością i pomiędzy porastaniem a przezimowaniem były statystycznie nie udowodnione. W odniesieniu do pozostałych cech współczynniki korelacji były istotne, a w przypadku długości źdźbła były one ujemne.

Słowa kluczowe: korelacje, porastanie, pszenżyto, współczynniki zmienności

The studies on relationships of preharvest sprouting in triticale with other traits (frost resistance, winterhardiness, earliness, plant height, falling number, sedimentation value and total protein content) were carried out in the years 1996–1999. Variation coefficients of the investigated traits and correlation coefficients between sprouting resistance and the other traits were computed. Considering the year-to-year variation of the analysed traits, the correlation coefficients were calculated separately for every year as well as jointly, after elimination of the variation in years. There were no significant relationships between the resistance to sprouting and frost resistance or winterhardiness. The correlation coefficients between the sprouting resistance and the remained traits were significant, being negative in case of plant height.

Key words: coefficients of variability, correlations, preharvest sprouting, triticale

WSTĘP

Odporność na porastanie jest jedną z bardzo ważnych cech pszenżyta, bowiem pszenżyto wykazuje skłonność do porastania, o czym donoszą również między innymi: Maćkowiak (1994), Wolski i wsp. (1994), Doliński (1995), Doliński i Kociuba (1999). Postęp w odporności na przedźniwne porastanie pszenżyta (Szeląg i in., 1995) jest ciągle niewystarczający (Maćkowiak i in., 1998; Wolski in., 1998).

Znaczne utrudnienie w hodowli nieporastających form pszenżyta może stanowić fakt, że rezultaty krzyżowań w przypadku tej cechy są nieprzewidywalne, a jak podają Tymieniecka i Wolski (1986) uzyskiwane formy odporne mogą być wynikiem przypadkowych transgresji. Selekcja pod względem odporności na porastanie jest jednak możliwa (Müntzing, 1979; Moś, 1994 i Grzesik, nie publikowane obserwacje własne).

Celem niniejszej pracy było sprawdzenie, czy odporność na porastanie wiąże się z odpornością na niekorzystne warunki zimowania (mrozoodporność, przezimowanie), wczesnością, wysokością roślin oraz cechami technologicznymi, takimi jak liczba opadania, liczba sedymentacji, i zawartość białka.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło 51 form heksaploidalnego pszenżyta ozimego o normalnej wysokości roślin i 22 formy karłowe. Formy o normalnej wysokości roślin to 43 mieszańce karłowych linii z odmianami wysokimi uzyskane w Zakładzie Roślin Zbożowych Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Krakowie oraz 8 odmian. Formy karłowe to mutanty uzyskane w wyniku mutacji chemicznych (Grzesik, 1980), a także w wyniku segregacji mieszańców odmian wysokich z karłowymi mutantami (Lasko $\times$ Tm 1300 i Bolero $\times$ Tm 1300).

Materiały te rosły w Zakładzie Roślin Zbożowych IHAR w Krakowie w latach 1996–1999 na poletkach o powierzchni 1 m² w rozstawie 5 x 25 cm. Oceniano je pod względem odporności na porastanie, mrozoodporności, przezimowania, wczesności, wysokości roślin oraz cech technologicznych: liczby opadania, liczby sedymentacji, i zawartości białka. Odporność na porastanie, mrozoodporność, przezimowanie i wczesność oznaczano zgodnie z metodami opisanymi w pracy Węgrzyn i wsp. (1997).

Liczbę opadania oznaczano metodą Hagberga-Pertena wg normy International Cereal Chemists-Falling Number 1800 ICC Standard No 107 AACCC Standard No 58-81B, liczbę sedymentacji oznaczano metodą Zeleny'ego-Greenway'a (1960), a zawartość białka metodą NIR. Ocenę tych cech przeprowadzano w ciągu czterech kolejnych lat, z wyjątkiem mrozoodporności, którą analizowano za okres trzyletni. Obliczono współczynniki zmienności badanych cech oraz korelacje pomiędzy porastaniem a tymi cechami.

WYNIKI I DYSKUSJA

Jak wynika z danych zestawionych w tabeli 1 największe zróżnicowanie badanych obiektów zaobserwowano w przypadku liczby opadania, a następnie mrozoodporności oraz odporności na porastanie (zwłaszcza w 1999 roku), najmniejsze zaś, w odniesieniu do

przezimowania. Obserwowane zjawisko wydaje się zrozumiałe, gdyż wszystkie omawiane cechy są silnie modyfikowane przez warunki pogodowe.

Tabela 1

Średnie, zakresy i współczynniki zmienności badanych cech w latach 1996–1999
Mean values, ranges and coefficients of variability of the analyzed traits in years 1996–1999

Cechy Traits		Lata Years				Średnia Mean
		1996	1997	1998	1999	
Porastanie* (skala 9–1) Preharvest sprouting (score 9–1)	Srednia Mean	5,9	6,0	5,8	4,6	5,6
	Minimum	2,9	2,6	2,2	2,0	2,4
	Maximum	9,0	8,2	8,2	8,2	8,4
	CV (%)	29,52	26,92	29,29	44,61	32,6
Wysokość (cm) Plant height (cm)	Srednia Mean	90,22	93,81	98,81	93,30	94,0
	Minimum	46,70	51,50	47,70	53,00	49,7
	Maximum	125,50	126,00	148,10	132,70	133,1
	CV (%)	21,89	18,23	21,38	17,64	19,8
Wczesność (Liczba dni do kłoszenia) Earliness (day to heading)	Srednia Mean	26,15	25,12	21,44	22,32	23,8
	Minimum	20,00	19,00	14,00	14,00	16,8
	Maximum	36,00	36,00	33,00	29,00	33,5
	CV (%)	18,68	20,13	21,21	15,99	19,0
Mrozoodporność (%) Frost resistance (%)	Srednia Mean		38,76	45,97	55,74	46,8
	Minimum		0,10	21,30	15,60	12,3
	Maximum		82,30	86,20	88,10	85,5
	CV (%)		48,68	34,71	31,45	38,3
Przezimowanie** (skala 9–1) Winterhardiness (score 9–1)	Srednia Mean	8,67	8,5	8,0	8,4	8,4
	Minimum	7,0	7,0	3,4	7,3	6,2
	Maximum	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
	CV (%)	6,46	6,7	12,6	5,3	7,8
Liczba opadania Falling number	Srednia Mean	126,21	99,89	139,78	120,91	121,7
	Minimum	60	60	61	62	60,8
	Maximum	310	266	351	286	303,3
	CV (%)	58,83	53,17	59,28	60,10	57,8
Liczba sedimentacji Sedimentation value	Srednia Mean	18,37	20,56	18,23	19,21	19,1
	Minimum	12,00	14,00	10,00	13,00	12,3
	Maximum	32,00	30,00	30,00	29,00	30,3
	CV (%)	21,75	17,19	20,96	17,60	19,4
Białko (%) Protein content (%)	Srednia Mean	12,41	12,79	10,29	11,34	11,7
	Minimum	9,90	9,70	8,10	8,60	9,1
	Maximum	15,30	15,00	14,20	13,90	14,6
	CV (%)	10,92	8,15	17,32	9,03	11,4

*skala 9–1 9 — odporne 1 — porastające
 *score 9–1 9 — resistant 1 — sprouted
 **skala 9–1 9 — zimotrwałe 1 — nie zimotrwałe
 **score 9–1 9 — winterhardy 1 — non winterhardy

Ze względu na zmienność porównywanych parametrów w latach badań współczynniki korelacji między odpornością na porastanie a pozostałymi cechami wyliczono oddzielnie dla każdego roku doświadczeń oraz na wartościach średnich, czyli po wyeliminowaniu zmienności w poszczególnych latach (tab. 2). Tylko w przypadku mrozoodporności i przezimowania współczynniki korelacji były istotne. W odniesieniu do pozostałych cech były one istotne i to zarówno w poszczególnych latach badań, jak i po wyeliminowaniu zmienności, z wyjątkiem korelacji pomiędzy porastaniem a liczbą sedymentacji w roku 1997 oraz porastaniem a zawartością białka w 1996 roku (tab. 2).

Tabela 2

Współczynniki korelacji porastania z innymi badanymi cechami
Correlation coefficients of preharvest sprouting with other analyzed traits

Rok Year	Wysokość (cm) Plant height (cm)	Wczesność (dni do kłoszenia) Earliness (day to heading)	Mrozood- porność (%) Frost resistance (%)	Przezimo- wanie (skala 9-1) Winterhardi- ness (score 9-1)	Liczba opadania Falling number	Liczba sedymentacji Sedimentation value	Białko (%) Protein content (%)
1996	-0,522**	0,506**		0,061	0,474**	0,427**	0,222
1997	-0,455**	0,327**	0,072	-0,041	0,472**	0,228	0,285*
1998	-0,488**	0,399**	0,028	0,029	0,518**	0,263*	0,360**
1999	-0,689**	0,600**	-0,191	0,063	0,720**	0,367**	0,602**
1996–1999	-0,644**	0,557**	-0,055	0,051	0,657**	0,404**	0,476**

*, **Istotne przy $P = 0,05$ i $P = 0,01$ odpowiednio

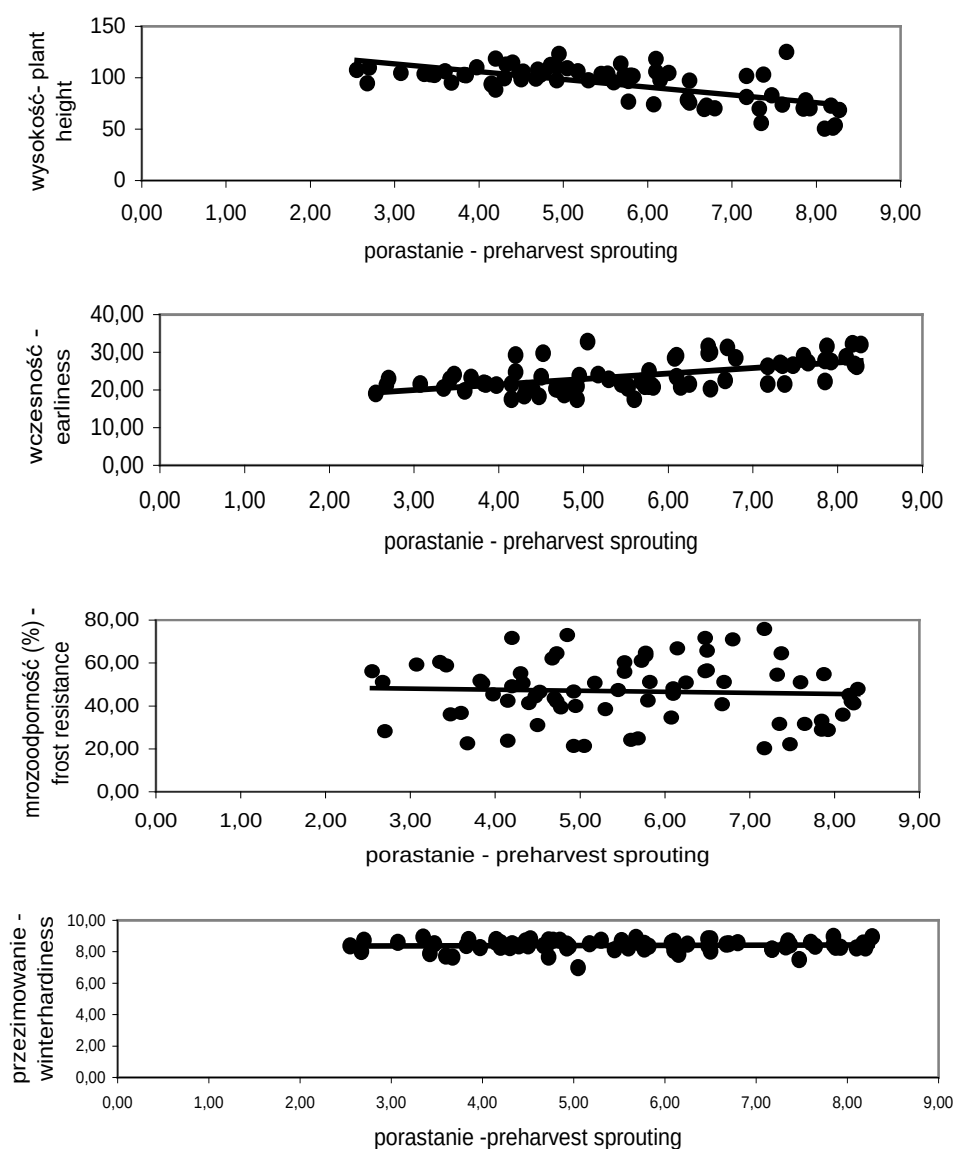
*, **Significant at $P = 0,05$ and $P = 0,01$ respectively

Korelacja między porastaniem a wysokością roślin jest ujemna — wskazuje to, że form odpornych należy poszukiwać wśród rodów o skróconym źdźble. Podobne wyniki uzyskali Węgrzyn i wsp. (1997 i 1998) w odniesieniu do pszenżyta, Derera i wsp. (1977) w przypadku pszenicy oraz Rzepka (1992) dla żyta.

Istotne współczynniki korelacji pomiędzy porastaniem a wczesnością wskazują, że formy wcześniej kłoszące się bardziej porastają. Wyniki te różnią się od opisanych wcześniej (Węgrzyn i in., 1997) jednakże zmienność tej cechy w obecnie badanym materiale była znacznie większa.

W dostępnej literaturze nie spotkano prac omawiających zależność między odpornością na porastanie a mrozoodpornością i przezimowaniem. Wyniki tej pracy są zgodne z uzyskanymi przez Węgrzyna i wsp. (1997, 1998), gdzie również obserwowano brak związku między tymi cechami.

Istotna korelacja pomiędzy porostem widocznym a liczbą opadania (porostem ukrytym) sugeruje, iż linie lub odmiany pszenżyta wykazujące niską liczbę opadania mają większą skłonność do porastania. Również i te wyniki są zgodne z uzyskanymi wcześniej przez Węgrzyna i wsp. (1997, 1998), a także przez Szela i wsp. (1995). Występująca zależność pomiędzy porastaniem a liczbą sedymentacji oraz porastaniem a zawartością białka odzwierciedla jakość badanego materiału. Formy nieporastające będą wykazywały lepszą wartość wypiekową.

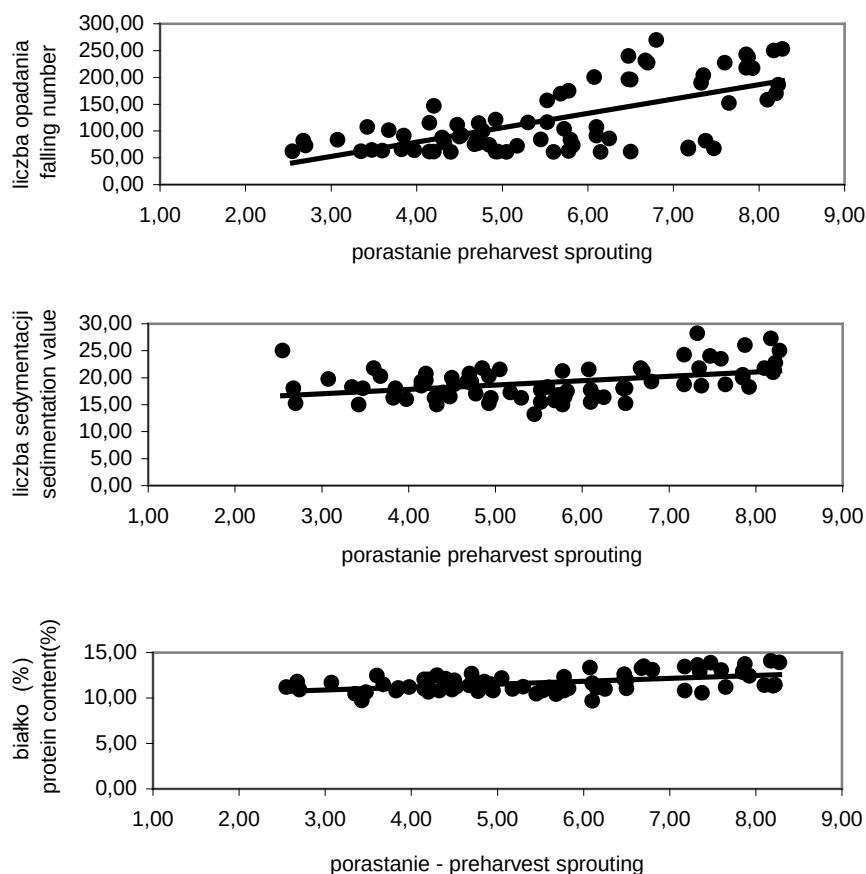


Rys. 1. Zależność między odpornością na porastanie a wysokością roślin, wczesnością, mrozoodpornością i przeziimowaniem

Fig. 1. Relationship between preharvest sprouting and plant height, earliness, frost resistance as well as winterhardiness

Rozkład zależności pomiędzy odpornością na porastanie a pozostałymi cechami ilustrują rysunki 1 i 2. Można zauważyć, że w ocenianym zestawie rodów znajdowały się

formy łączące odporność na porastanie z wysokimi parametrami analizowanych cech, nawet w przypadku tych zależności, dla których współczynniki korelacji z odpornością na porastanie były statystycznie nie udowodnione.



Rys. 2. Zależność między odpornością na porastanie a liczbą opadania, liczbą sedymentacji i zawartością białka

Fig. 2. Relationship between preharvest sprouting and falling number, sedimentation value as well as protein content

WNIOSKI

1. W świetle uzyskanych wyników dotyczących zależności między odpornością na porastanie a mrozoodpornością i przezimowaniem można spodziewać się trudności w uzyskaniu rodów łączących te cechy.
2. Źródeł odporności na porastanie należałoby poszukiwać przede wszystkim wśród form krótkoźdźbłowych.

LITERATURA

- Derera N. F., Bhat G. M., McMaster G. J. 1977. On the problem of preharvest sprouting of wheat. *Euphytica* 26: 299 — 308.
- Doliński R. 1995. Ocena polskich odmian uprawnych i rodów hodowlanych heksaploidalnego ozimego pszenżyta pod względem odporności na porastanie. *Biul. IHAR* 195/196: 147 — 158.
- Doliński R., Kociuba W. 1999. Odporność na porastanie i spoczynek późniejszy ziarniaków w kolekcji pszenżyta ozimego. *Biul. IHAR* 211: 153 — 164.
- Grzesik H. 1980. Wpływ chemicznych środków mutagennych na zmienność niektórych cech kilku form triticales ozimego. *Hod. Rośl. Aklim.* 24: 121 — 168.
- Maćkowiak W. 1994. Hodowla pszenżyta w ZDHAR Małyszyn. W: *Agrrotechnika i Spożytkowanie Pszenżyta. Seminarium Naukowe IUNG*: 33 — 60.
- Maćkowiak W., Budzianowski G., Cicha A., Cichy H., Mazurkiewicz L., Milewski G., Paizert K., Szelaż B., Szelaż J., Woś H. 1998. Hodowla pszenżyta w Zakładzie Doświadczalnym Hodowli i Aklimatyzacji Roślin Małyszyn. *Biul. IHAR* 205/206: 303 — 320.
- Moś M. 1994. Porastanie pszenżyta ozimego. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, Rozprawy* 195.
- Müntzing A. 1979. *Triticale. Result and problems*, Paul Parey Verlag, Berlin.
- Rzepka D. 1992. Aktywność α -amylazy w ziarnie mieszańców żyta (*Secale cereale* $\times$ *Secale Vavilovii* Grossh.). *Hod. Rośl. Aklim.* 36, 5/6: 7 — 15.
- Szelaż B., Maćkowiak W., Szelaż J., Paizert K. 1995. Postęp w odporności pszenżyta ozimego na porastanie w hodowli małyszynskiej; *Biul. IHAR* 195/196: 137 — 146.
- Tymieniecka E., Wolski T. 1986. Utilization of diverse germplasm in the Laski and Choryń breeding programme, *International Triticale Symposium*, Sydney, Australia, 1986: 469 — 472.
- Węgrzyn S., Gut M., Grzesik H., Struś M. 1997. Odporność na porastanie a inne cechy heksaploidalnego pszenżyta ozimego. *Zeszyty Naukowe AR w Szczecinie* 175. *Rolnictwo* LXV: 467 — 471.
- Węgrzyn S., Gut M., Grzesik H., Bichoński A., Struś M. 1998. Resistance to pre-harvest sprouting and other traits of winter triticales. *Proc. of 4th International Triticale Symposium*, Red Deer, Alberta, Canada, 2: 354 — 356.
- Wolski T., Czerwińska E., Ceglińska A. 1994. Hodowla pszenżyta w Firmie Dańko. *Agrrotechnika i Spożytkowanie Pszenżyta. Seminarium Naukowe IUNG*: 19 — 31.
- Wolski T., Szolkowski A., Gryka J., Pojmaj M. S. 1998. Obecny stan hodowli pszenżyta ozimego w Dańko. *Biul. IHAR* 205/206: 289 — 297.
- Zeleny L., Greenway W.T., Georgia M., Fifield C.C., Lelsbach K.L. 1960. Sedimentation values an index of dough mixing charecteristics in early generation wheat selection. *Cereal Chem.* 37: 673 — 676.