

AGNIESZKA GRĄDZIELEWSKAInstytut Genetyki i Hodowli Roślin
Akademia Rolnicza, Lublin

Charakterystyka niektórych cech ilościowych translokacyjnych rodów żyta (*Secale cereale* L. cv. Amilo × *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy)

Characterization of some quantitative traits in translocation rye strains (*Secale cereale* L. cv. Amilo × *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy)

Ocenę cech ilościowych translokacyjnych rodów żyta *Secale cereale* L. cv. Amilo × *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy przeprowadzono w oparciu o wyniki 3-letnich badań (2000–2002). Niektóre z badanych rodów, w porównaniu z odmianą Amilo, charakteryzowały się co najmniej jedną z następujących cech: istotnie mniejszą wysokością łanu, istotnie większą zawartością białka ogółem w ziarniakach, dłuższym i bardziej zbitym kłosem, wcześniejszym terminem kłoszenia i kwitnienia. Na podstawie współczynników korelacji stwierdzono, że obniżenie wysokości łanu i zwiększenie zawartości białka ogółem wiązało się z nieznacznym spadkiem plonowania. Na plon ziarna istotny wpływ miały głównie: liczba i masa ziarniaków z kłosa, płodność kłoska oraz wysokość łanu. Uzyskane wyniki wskazują, że wśród badanych rodów są takie, u których przełamane zostały niekorzystne z punktu widzenia hodowli korelacje między zawartością białka ogółem a plonem z poletka i wysokością łanu.

Słowa kluczowe: cechy ilościowe, *Dasypyrum villosum* L., krzyżowanie oddalone, *Secale cereale* L.

Quantitative traits of translocation rye strains *Secale cereale* L. cv. Amilo × *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy were analyzed on the basis of results obtained in 3-year investigations (2000–2002). In comparison with a standard variety Amilo, some of the strains exhibited at least one of the following characteristics: significantly shorter plants, significantly higher content of total grain protein, longer spike, higher spike density, earlier heading, earlier flowering. The analysis of correlation coefficients showed that the reduction in plant height and the increase in total protein content only slightly reduced yielding in the investigated strains. It was found that grain yield was substantially affected by the number and weight of kernels from one spike, spikelet fertility and plant height. The results indicate that the breeding problem associated with undesirable correlation between protein content and yielding as well as between protein content and plant height has been overcome in some rye strains.

Key words: *Dasypyrum villosum* L., quantitative traits, *Secale cereale* L., wide hybridization

WSTĘP

Poszerzanie zmienności genetycznej odmian uprawnych jest ciągle istotnym zadaniem hodowli. Jedną ze stosowanych u zbóż metod jest krzyżowanie oddalone z dzikimi gatunkami traw, które mogą być donorami zarówno cech odpornościowych jak i jakościowych. Otrzymywanie materiałów hodowlanych tą drogą jest jednak długotrwałe i pracochłonne gdyż obca chromatyna wywiera również negatywny wpływ na ważne z rolniczego punktu widzenia cechy gatunku uprawnego. Zmniejszenie jej udziału wymaga wielokrotnego wstecznego krzyżowania mieszańców z formą uprawną. Pomimo tych trudności mieszańce oddalone mają duże znaczenie w hodowli odpornościowej, zwłaszcza tam, gdzie krzyżowanie międzyodmianowe i hodowla mutacyjna nie dają pożądanych efektów. Gatunki powszechnie wykorzystywane przez hodowców do ulepszania zbóż należą do rodzaju *Triticum*, *Aegilops*, *Dasypyrum* czy *Secale* (Słaboński, 1969; Lucas i Jahier, 1988; Gruszecka, 1997).

Najczęściej wykorzystywaną metodą zwiększenia zróżnicowania genetycznego żyta uprawnego jest krzyżowanie międzygatunkowe. Jednakże mimo intensywnych badań nad mieszańcami oddalonymi dzikie gatunki żyta, jako źródło pożądanych genów, są nadal niedostatecznie wykorzystane (Rzepka, 1990; Rzepka-Plevneš i in., 1995). Zmienność genetyczną żyta można poszerzać również w oparciu o krzyżowania międzyrodzajowe. Bogatym źródłem korzystnych genów jest *Dasypyrum villosum* (L.) Candargy (*Haynaldia villosa* (L.) Schur) — diploidalny ($2n = VV = 14$), jednoroczny, obcopylny gatunek, należący do plemienia *Triticeae* (Friebe i wsp., 1987; De Pace i wsp., 2001). Gatunek ten, powszechnie wykorzystywany w hodowli pszenicy, mimo bliskiego pokrewieństwa z żytem (Lucas i Jahier, 1988; Uslu i in., 1999) jak dotąd był praktycznie niewykorzystany w programach hodowlanych tego zboża. Genom *D. villosum* jest źródłem genów odporności na: mączniaka prawdziwego, głownię pyłkową, łamliwość źdźbła, fuzariozę, septoriozę, zgorzel podstawy źdźbła, rdzę brunatną i źdźbłową, liściozwój pszenicy (WCM — wheat curl mite) (Li i in., 2002) oraz wirus żółtej karłowatości jęczmienia (BYDV) (Qualset i in., 1993). Posiada geny wpływające na obniżanie wysokości roślin (Li i in., 1991; Gruszecka i Pietrusiak, 2001), wykazuje odporność na czynniki stresowe, tj. suszę, stres wodny, wymarzenie, zasolenie, a jego ziarniaki mają dużą zawartość białka zapasowego i lizyny (Zhong i Qualset, 1993; Bothmer i Claesson, 1998; De Pace i in., 1990, 2001).

Celem prezentowanej pracy była ocena niektórych cech ilościowych translokacyjnych rodów żyta uzyskanych w wyniku krzyżowania żyta uprawnego odmiany Amilo z *D. villosum* L. (P) Candargy odnośnie do jednego lub obydwu komponentów rodzicielskich, określenie współzależności tych cech oraz selekcja obiecujących materiałów, które mogą być wykorzystane w programach hodowlanych żyta.

MATERIAŁ I METODY

Przedmiotem badań było 29 rodów żyta ozimego (tab. 1), otrzymanych w wyniku krzyżowania *Secale cereale* L. odmiany Amilo ($2n = RR = 14$) z dzikim gatunkiem

Dasyphyrum villosum (L.) P. Candargy ($2n = VV = 14$) (Krym, Ukraina). Mateczna odmiana żyta Amilo cechuje się większą niż u innych odmian odpornością ziarna na porastanie oraz bardzo dobrą wartością wypiekową mąki, a także dobrą zimotrwałością, zdrowotnością oraz stabilnym plonowaniem (Lista Odmian Roślin Rolniczych, 1989). Badane rody żyta uzyskano w wyniku kilkakrotnego wstecznego zapylania roślin mieszańcowych rodzicielską odmianą żyta lub *D. villosum*, a następnie rozmnażania w izolacji (Gruszecka, 1997). Pokolenia B₁/F₆, B₂/F₈ i B₃F₇ otrzymano w wyniku jedno-, dwu- lub trzykrotnego wstecznego zapylania mieszańców pyłkiem odmiany Amilo, a następnie rozmnażania w izolacji (tab.1). Pokolenie opisane jako F₅ uzyskano krzyżując wstecznie rośliny pokolenia B₂ z *D. villosum*, a otrzymane w ten sposób mieszańce w typie żyta rozmnażano przez kolejne lata w izolacji (tab. 1).

Tabela 1

Rody badane w 3-letnim doświadczeniu polowym (2000–2002)
The breeding strains tested in three-years trials (2000–2002)

Nr rodu Strain number	Pochodzenie Origin	Pokolenie w pierwszym roku badań 2000/2001 Generation in the first year of studies 2000/2001
1	CZR 660/1/1n/95	B ₁ /F ₄
2	CZR 660/1/1n/95	B ₁ /F ₄
3	CZR 660/1/1n/95	B ₁ /F ₄
4	CZR 660/1/1n/95	B ₁ /F ₄
5	CZR 660/1/1n/95	B ₁ /F ₄
6	CZR 660/37/1/1/96	B ₂ /F ₆
7	CZR 660/37/1/2/96	B ₂ /F ₆
8	CZR 660/37/1/3/96	B ₂ /F ₆
9	CZR 660/8/95	B ₃ /F ₅
10	CZR 660/18/II/2/96	B ₃ /F ₅
11	CZR 660/18/II/2/96	B ₃ /F ₅
12	CZR 660/2/1n/95	B ₃ /F ₅
13	CZR 660/2/4n/95	B ₃ /F ₅
14	CZR 660/2/4n/95	B ₃ /F ₅
15	CZR 660/2/4n/95	B ₃ /F ₅
16	CZR 660/2/4n/95	B ₃ /F ₅
17	CZR 660/32/7/96	B ₃ /F ₅
18	CZR 660/35/4/96	B ₃ /F ₅
19	CZR 660/15/1/96	F ₅
20	CZR 660/11/95	F ₅
21	CZR 660/2/3n/95	F ₅
22	CZR 660/2/3n/95	F ₅
23	CZR 660/2/3n/95	F ₅
24	CZR 660/2/3n/95	F ₅
25	CZR 660/2/3n/95	F ₅
26	CZR 660/2/3n/95	F ₅
27	CZR 660/2/3n/95	F ₅
28	CZR 660/8/3/96	F ₅
29	CZR 660/8/4/96	F ₅
30	Amilo	

Doświadczenie przeprowadzono przez trzy kolejne lata 2000, 2001, 2002 w Gospodarstwie Doświadczalnym w Czesławicach metodą bloków losowanych w trzech pow-

tórzeniach. Badane rody oraz wzorzec — żyto odmiany Amilo wysiewano rzutowo ręcznie po 300 ziaren, na poletka 5-rzędowe o powierzchni 1 m². Rozstawa rzędów wynosiła 20 cm.

W czasie wzrostu i rozwoju roślin określono terminy kłoszenia i kwitnienia oraz odporność na wyleganie (9°). Na podstawie daty kłoszenia i kwitnienia wyliczono liczbę dni, która upłynęła od 1 maja do pełni wymienionych faz. Dwa tygodnie po przekwitnięciu form najpóźniejszych dokonywano pomiaru wysokości łanu w trzech miejscach na każdym poletku i obliczano średnią. W fazie dojrzałości pełnej z każdego poletka zbierano losowo po 10 kłosów i na każdym z nich analizowano następujące cechy: długość osadki kłosowej (cm), liczbę kłosek w kłosie, liczbę ziarniaków w kłosie, masę ziarniaków z kłosa (g), wyrównanie ziarniaków (9°), dorodność ziarniaków (9°). Wyrównanie i dorodność ziarniaków oraz odporność na wyleganie oceniano w skali 9° COBORU (gdzie 9 oznacza stan najkorzystniejszy z rolniczego punktu widzenia, a 1 — najmniej korzystny). Na podstawie otrzymanych wyników obliczono masę 1000 ziarniaków (g) (masa ziarniaków z kłosa/liczba ziarniaków w kłosie × 1000), płodność kłosa (liczba ziarniaków przypadających na jeden kłosek w kłosie) i zbitość kłosa (liczba kłosek przypadających na 1 dm osadki kłosowej).

W firmie Hodowla Roślin Danko Oddział Laski oznaczano zawartość białka ogółem w ziarnie badanych rodów oraz form rodzicielskich metodą Kjejdahla, stosując przelicznik białkowy 6,25. Procentową zawartość białka określano w jednogramowych próbach mąki w trzech powtórzeniach.

Uzyskane wyniki badań dotyczące wybranych elementów plonowania poddano analizie statystycznej, oddzielnie dla każdego roku. Wykorzystano program opracowany przez Ośrodek Informatyki AR w Lublinie i zastosowano test F-Snedecora. Istotność różnic pomiędzy badanymi obiektami stwierdzano dzięki wykorzystaniu wielokrotnych przedziałów ufności Tukeya. Wyliczono korelacje pomiędzy wybranymi cechami.

WYNIKI I DYSKUSJA

Pożądaną cechą u żyta jest skrócenie okresu wegetacji z powodu niekorzystnego wpływu warunków pogodowych oraz ze względów fitosanitarnych (Wolski, 1970). Wysoka temperatura w okresie poprzedzającym kłoszenie wpływa na niewielkie zróżnicowanie ocenianych materiałów mieszańcowych pod względem terminu kłoszenia. Jednakże odpowiedni dobór komponentów rodzicielskich do krzyżowań umożliwia otrzymanie form wcześniejszych (Kolasińska, 1992). W badaniach Kolasińskiej (1992) mieszańce pochodzące z krzyżowania populacji wczesnych z późnymi osiągały pełnię kłoszenia istotnie później niż wczesna forma rodzicielska. Rzepka (1990) podaje, że mieszańce *S. cereale* × *S. montanum* i *S. cereale* × *S. vavilovii* kwitły i dojrzewały później niż odmiany mateczne Motto i Dańkowskie Złote, jednakże już dwukrotne krzyżowanie wsteczne z odpowiednią odmianą spowodowało skrócenie okresu wegetacji do jej poziomu. Oceniane w prezentowanej pracy rody kłosiły się i kwitły w terminie zbliżonym do wzorca lub później, choć w większości przypadków różnice były nieistotne (tab. 2).

Ocena polowa rodów translokacyjnych *S. cereale* Amilo × *D. villosum*
Field analyses of the translocation strains *S. cereale* Amilo × *D. villosum*

Lp. No.	Rok Year	Liczba dni od 1 maja do kłoszenia No. of days from 1 st May to heading	Liczba dni od 1 maja do kwitnienia No. of days from 1 st May to flowering	Wysokość łanu [cm] Plant height	Wyleganie [9°] Lodging
1	2	3	4	5	6
1	2001	14,0 ^a	31,0	115,2 ^a	—
	2002	9,3	20,0 ^a	106,7 ^a	8,0
	2003	25,0 ^a	33,7 ^a	85,8 ^a	9,0
2	2001	12,0	29,0	144,5	—
	2002	8,7	18,0	124,3	6,7
	2003	22,7	32,7 ^a	122,3	7,0
3	2001	12,3	29,0	135,7	—
	2002	8,0	18,0	121,8	6,7
	2003	23,7 ^a	32,7 ^a	128,3	8,7
4	2001	12,3	28,7	140,5	—
	2002	9,0	19,0	122,7	7,0
	2003	22,7	32,7 ^a	119,5	7,7
5	2001	13,3	31,0	136,2	—
	2002	8,7	18,3	123,8	6,7
	2003	22,3	32,0	128,5	5,0 ^a
6	2001	12,3	28,3	144,7	—
	2002	7,3	17,3	138,5	6,7
	2003	22,0	31,3	128,5	5,7
7	2001	12,0	27,3	145,0	—
	2002	7,3	17,0	133,7	7,0
	2003	21,0	31,7	123,8	6,0
8	2001	12,3	27,7	141,2	—
	2002	8,0	17,7	133,0	5,0
	2003	22,3	31,7	135,8	5,0 ^a
9	2001	12,3	29,0	141,2	—
	2002	7,7	17,3	126,2	6,0
	2003	21,7	32,0	130,7	6,7
10	2001	12,0	27,0	146,3	—
	2002	8,0	18,0	137,7	6,7
	2003	22,7	32,0	127,8	5,3
11	2001	11,7	27,0	143,0	—
	2002	8,7	17,7	137,2	6,0
	2003	23,0	32,3	132,8	8,7
12	2001	12,0	28,7	150,8	—
	2002	7,3	17,3	133,8	5,0
	2003	23,0	33,0 ^a	126,3	8,7
13	2001	11,0	27,7	144,2	—
	2002	8,0	17,3	127,8	7,7
	2003	22,3	32,0	136,0	7,3
14	2001	12,3	27,7	144,5	—
	2002	7,7	18,0	127,7	6,0
	2003	22,7	32,7 ^a	137,0	6,7
15	2001	12,0	28,7	141,2	—
	2002	7,3	16,0 ^a	128,0	6,0
	2003	21,0	31,7	134,7	7,3

1	2	3	4	5	6
16	2001	12,7	28,3	137,5	—
	2002	8,7	18,0	125,0	7,3
	2003	23,3	32,7 ^a	132,7	7,0
17	2001	12,3	29,0	142,2	—
	2002	9,3	18,0	128,2	7,0
	2003	22,7	32,0	125,5	6,7
18	2001	12,7	28,0	142,7	—
	2002	8,0	17,0	128,7	5,0
	2003	22,3	31,3	134,5	6,7
19	2001	11,3	27,3	146,7	—
	2002	8,3	18,3	127,5	6,0
	2003	21,3	31,3	134,8	7,3
20	2001	12,7	28,0	145,8	—
	2002	8,0	18,0	132,5	7,3
	2003	22,3	31,7	127,7	7,0
21	2001	11,7	28,0	148,3	—
	2002	8,0	17,3	128,3	6,7
	2003	22,3	32,0	133,5	8,3
22	2001	11,7	28,0	149,8	—
	2002	7,3	17,3	136,8	6,3
	2003	21,7	31,7	136,3	7,3
23	2001	10,7	27,7	149,3	—
	2002	7,0 ^a	16,7	132,0	5,7
	2003	21,0	31,3	128,0	7,3
24	2001	11,0	28,7	145,5	—
	2002	7,3	17,7	128,0	5,3
	2003	21,7	31,7	136,7	7,0
25	2001	12,0	30,0	149,5	—
	2002	7,7	17,7	132,2	7,0
	2003	21,7	31,3	130,7	8,0
26	2001	11,3	27,7	152,5	—
	2002	7,7	17,7	134,5	5,7
	2003	22,0	32,0	134,0	6,7
27	2001	11,3	28,7	146,3	—
	2002	8,3	17,3	124,8	6,3
	2003	22,3	32,0	133,0	8,3
28	2001	12,7	29,7	150,3	—
	2002	9,7	19,7	124,8	7,0
	2003	24,3 ^a	33,7 ^a	119,0	6,0
29	2001	12,3	28,3	148,5	—
	2002	8,3	18,0	131,0	7,0
	2003	22,3	31,7	131,5	7,0
30	2001	12,0	28,3	143,8	—
	2002	9,0	18,0	128,0	6,7
	2003	21,3	31,0	131,7	8,7

^a — Istotna różnica pomiędzy rodem a odmianą Amilo przy $p = 0,05$; Significant difference between the strain and var.

Amilo at $p = 0.05$

1–29 — Badane rody; Strains studied

30 — Wzorzec Amilo; Standard var. Amilo — Oznaczenie rodów umieszczono w tabeli 1; Strains specified in Table 1

Jedynie ród numer 1 miał istotnie dłuższy okres wegetacji niż wzorzec, a rody 3 i 28 kłosiły się i kwitły istotnie później tylko w jednym roku badań. Z kolei ród 23 w roku 2002 kłosił się i kwitł istotnie wcześniej niż Amilo (tab. 2), co przy odpowiedniej selekcji może zaowocować otrzymaniem formy wcześniejszej od wzorca.

Jednym z podstawowych problemów w hodowli żyta jest zwiększenie jego odporności na wyleganie, która to cecha jest wyraźnie skorelowana z wysokością roślin (Węgrzyn i in., 1996). Według Wolskiego (1970), głównym problemem w hodowli odmian odpornych na wyleganie nie jest skrócenie źdźbła, ale połączenie tej cechy z jego pogrubieniem, usztywnieniem i zwiększeniem elastyczności oraz wysokim plonowaniem i odpornością na suszę. Dużą zmienność cechy sztywności źdźbła u żyta zanotowali Śmiałowski i Węgrzyn (2001), co oznacza, że wśród badanych form obecne były zarówno genotypy odporne, jak i silnie wylegające. Rody oceniane w badaniach własnych nie różniły się istotnie od wzorca pod względem odporności na wyleganie, choć zanotowano różnice w latach odnośnie tej cechy (tab. 2). Ród o numerze 1, który charakteryzowała istotnie mniejsza od Amilo wysokość łanu, był jednocześnie najbardziej odporny na wyleganie. Według Kolasińskiej (1992) na stopień wylegania duży wpływ wywiera środowisko oraz jego współdziałanie z badanym materiałem.

Jedną z metod redukcji wysokości roślin żyta jest hodowla mutacyjna (Rogalska i Dąbrowski, 1981; Rzepka i Tomczak, 1993). Wydaje się jednak, że największy postęp w tej dziedzinie można osiągnąć dzięki wprowadzaniu genów redukujących wysokość z innych gatunków (Słaboński i in., 1984). Słaboński i wsp. (1984) oraz Rzepka (1988) stwierdzili, że wśród mieszańców międzygatunkowych żyta można znaleźć krótkokłose formy, które mogą stanowić materiał wyjściowy w hodowli odmian odpornych na wyleganie. Według Słabońskiego i wsp. (1984) szczególnie przydatne są linie wsobne i siostrzane otrzymane z udziałem *S. vavilovii*, które cechują się istotnie krótszym niż wzorzec źdźbłem, a także, choć w mniejszym stopniu, linie z udziałem *S. kuprijanovii*. Oceniane w badaniach własnych rody różniły się między sobą wysokością łanu nawet do 18 cm (tab. 2). Istotnie mniejszą od Amilo wysokość łanu miał ród numer 1. Wśród badanych rodów było również osiem innych, o mniejszej niż wzorzec wysokości łanu (tab. 2). U pozostałych rodów wysokość łanu kształtowała się na poziomie wzorca. Długość źdźbła u żyta jest w znacznym stopniu uwarunkowana genetycznie, a warunki środowiskowe nie mają istotnego znaczenia dla jej stabilności (Śmiałowski i Węgrzyn, 2001). Tak więc wyselekcjonowane w badaniach własnych rody mogą być wykorzystane jako materiał wyjściowy celem otrzymania odmian o skróconym źdźble.

W badaniach Słabońskiego i wsp. (1984) oraz Rzepki (1988), średnia długość kłosa u mieszańców międzygatunkowych żyta była wyraźnie zróżnicowana. Najkrótszy kłos miały formy z *S. vavilovii*, choć nie różniły się istotnie pod względem tej cechy od wzorca. Najdłuższy kłos charakteryzował mieszańce z udziałem *S. montanum*. Z ich potomstwa wyselekcjonowano linie o kłosie dłuższym od odmiany wzorcowej. Badane w prezentowanej pracy rody miały zwykle krótszą od wzorca osadkę kłosową, choć różnica była statystycznie istotna tylko w przypadku rodu o numerze 1 (tab. 3). Wyselekcjonowano pięć rodów (7, 10, 15, 18 i 24) o dłuższej od wzorca osadce kłosowej.

U żyta długość kłosa jest wyraźnie dodatnio skorelowana z wysokością roślin. Korelację tę bardzo trudno przełamać, choć wydaje się to możliwe podczas chowu wsobnego i selekcji prowadzonej na dużym materiale wyjściowym (Kubicka i Kubicki, 1989). Izdebski (1987) otrzymał krótkoźdźbłowe formy żyta o istotnie dłuższych od wzorca kłosach.

Wartości średnie analizowanych cech ilościowych rodów translokacyjnych *S. cereale* Amilo × *D. villosum*

Mean values of analyzed quantitative traits in translocation strains *S. cereale* Amilo × *D. villosum*

Lp. No.	Rok Year	Długość osadki kłosowej Length of rachis (cm)	Liczba kłosek w kłosie No. of spikelets per spike	Zbiłość kłosa Spike density	Liczba ziarniaków w kłosie No. of spike kernels	Plodność kłoska Spikelet fertility	Masa 1000 ziarniaków Weight of 1000 kernels (g)	Plon z poletka Yield from plot (t/ha)	Dorodność ziarniaków Grain plumpness (9°)	Zawartość białka ogółem Total protein (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2001	8,1	33,3	40,1	33,9 ^a	1,01 ^a	27,3 ^a	1,15 ^a	4,3 ^a	10,7 ^a
	2002	8,1	33,6	40,4	43,5	1,28	33,8	2,85 ^a	6,7	15,5 ^a
	2003	7,7 ^a	26,3 ^a	32,8	29,5 ^a	1,13 ^a	24,0 ^a	1,37 ^a	6,3	17,8 ^a
2	2001	9,4	34,9	36,2	42,7	1,22	38,8	3,77	6,3	10,0
	2002	8,8	32,3	35,5	47,2	1,46	37,5	5,00	6,0	13,6 ^a
	2003	9,4	32,1	33,0	43,7	1,36 ^a	41,3	2,93 ^a	6,3	13,2 ^a
3	2001	8,7	35,1	39,0	47,9	1,36	35,6	3,67	5,7	9,6 ^a
	2002	7,6	31,9	40,6 ^a	44,0	1,38	34,8	4,18	6,3	11,0 ^a
	2003	9,0	30,7	33,1	46,5	1,52	39,5	3,65 ^a	6,7	13,1 ^a
4	2001	9,0	36,8	39,9	45,7	1,24	36,0	2,23	7,0	10,4
	2002	8,0	32,4	39,0	45,3	1,39	35,5	3,90	6,3	14,1 ^a
	2003	9,2	31,3	32,8	46,6	1,49	39,3	3,12 ^a	6,7	15,9 ^a
5	2001	8,3	33,2	39,0	33,9 ^a	1,01 ^a	34,3	2,02 ^a	6,0	10,6
	2002	8,1	32,1	38,6	41,7	1,30	33,3	3,85	5,3	12,2
	2003	9,0	30,5	32,9	45,8	1,50	44,6	4,25 ^a	8,3	14,6 ^a
6	2001	8,3	33,9	39,6	45,3	1,34	34,8	3,65	6,0	9,2 ^a
	2002	8,3	31,3	36,6	45,2	1,43	35,4	4,58	7,3	12,4
	2003	9,5	30,6	31,1	48,3	1,58	38,8	5,50	7,7	11,7
7	2001	8,4	36,1	41,9	45,4	1,25	36,5	3,92	5,7	10,1
	2002	7,9	30,1	36,7	46,8	1,55	35,7	4,60	7,3	11,7 ^a
	2003	9,1	31,8	34,0	50,0	1,57	38,3	4,87	8,0	15,2 ^a
8	2001	9,1	36,3	38,6	47,8	1,32	38,0	3,62	7,0	9,7 ^a
	2002	8,0	32,8	39,7 ^a	47,5	1,45	34,8	4,25	6,3	13,2 ^a
	2003	8,5	31,1	35,4 ^a	45,3	1,46	36,2	4,78	6,3	15,2 ^a
9	2001	8,9	33,4	36,5	36,5	1,09	36,0	2,40	5,0	9,4 ^a
	2002	8,0	29,5	35,8	42,6	1,44	39,3	4,78	6,7	12,2
	2003	8,9	29,2	31,7	44,1	1,50	41,0	4,10 ^a	7,0	13,2 ^a
10	2001	9,6	37,2	37,7	51,9	1,40	37,0	3,62	6,0	11,0 ^a
	2002	8,7	34,6	38,5	47,3	1,37	38,6	4,62	6,7	13,8 ^a
	2003	9,8	32,1	31,6	47,4	1,48	39,8	4,55	7,7	10,8
11	2001	8,9	35,7	39,1	50,1	1,40	34,5	3,42	5,3	10,4
	2002	8,2	31,7	37,6	44,3	1,40	36,9	4,70	6,7	12,1 ^a
	2003	8,4	28,6	32,9	41,5	1,45	38,1	3,88 ^a	7,0	11,1
12	2001	9,3	34,7	36,1	40,8	1,17	39,1	2,98	6,0	10,3
	2002	8,4	30,7	35,5	44,9	1,46	36,5	4,68	6,7	12,3
	2003	8,7	27,4	30,3	36,0 ^a	1,32 ^a	40,7	3,77 ^a	6,7	10,4
13	2001	9,0	35,4	38,3	38,1	1,07 ^a	36,2	4,20	5,7	10,5
	2002	8,0	28,7	34,6	37,8	1,32	36,3	4,48	6,3	13,1
	2003	9,6	29,3	29,4	40,8	1,39	39,1	4,37 ^a	6,3	11,8
14	2001	8,2	32,7	38,5	38,6	1,18	35,4	3,15	6,0	11,0 ^a
	2002	7,7	28,6	35,9	38,4	1,34	34,3	4,18	5,3	12,2
	2003	8,8	27,9	30,5	41,2	1,46	38,5	4,45	6,3	13,0 ^a
15	2001	8,7	32,7	36,6	36,7	1,12	36,1	2,92	6,0	10,2
	2002	9,4	34,8 ^a	36,1	49,9	1,43	38,1	4,62	6,3	13,0
	2003	9,7	30,7	30,6	44,7	1,45	43,4	4,42	7,0	13,8 ^a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	2001	8,9	35,1	38,5	43,5	1,24	35,4	2,28 ^a	6,0	10,3
	2002	8,0	31,4	38,0	45,9	1,45	39,5	4,28	6,7	11,8 ^a
	2003	9,2	31,0	32,6	46,1	1,49	40,6	4,98	7,0	13,8 ^a
17	2001	8,4	33,2	38,4	42,3	1,28	35,4	4,13	5,7	10,5
	2002	8,1	31,6	37,9	48,0	1,52	38,5	4,98	8,0	12,8
	2003	9,0	30,6	33,0	48,7	1,59	38,7	4,30 ^a	7,0	12,6 ^a
18	2001	8,4	34,6	40,0	41,9	1,22	36,7	4,00	5,3	10,5
	2002	8,7	32,6	36,4	48,6	1,49	38,7	5,27	7,7	11,5 ^a
	2003	9,7	31,2	31,1	52,4	1,68	41,6	5,23	8,0	13,0 ^a
19	2001	9,0	36,0	38,7	47,5	1,32	35,8	3,78	6,7	9,8
	2002	8,4	30,6	35,3	44,1	1,44	38,1	4,13	7,0	13,0
	2003	9,1	29,0	30,7	45,2	1,55	37,8	3,92 ^a	6,7	12,7 ^a
20	2001	9,0	33,8	36,6	42,6	1,26	36,6	3,60	6,0	10,2
	2002	8,1	31,4	37,5	41,8	1,33	37,0	4,88	6,3	11,4 ^a
	2003	9,2	30,3	31,8	46,4	1,53	41,7	5,20	6,7	14,6 ^a
21	2001	9,0	34,6	37,3	40,8	1,18	36,7	3,60	5,0	11,4 ^a
	2002	8,0	31,0	37,5	40,2	1,30	31,9	4,33	6,3	13,2 ^a
	2003	10,0	31,0	30,1	42,0	1,35 ^a	39,5	3,38 ^a	7,0	11,6
22	2001	8,5	33,9	38,9	38,2	1,13	34,7	3,52	5,0	10,6
	2002	8,5	31,7	36,4	42,1	1,33	35,7	4,10	6,3	13,4 ^a
	2003	8,7	29,0	32,2	40,9	1,41	36,6	4,10 ^a	6,3	11,2
23	2001	8,8	34,8	38,6	45,2	1,30	36,8	3,50	5,7	10,2
	2002	7,9	30,1	36,7	39,1	1,29	34,3	4,53	6,3	12,1 ^a
	2003	8,6	28,9	32,4	37,8 ^a	1,31 ^a	38,1	4,13 ^a	5,3 ^a	10,5
24	2001	8,8	33,6	37,0	41,9	1,25	34,2	3,12	6,3	9,4 ^a
	2002	8,8	32,6	36,0	44,2	1,36	41,0	5,35	6,7	13,8 ^a
	2003	9,8	31,0	30,7	45,7	1,48	41,4	4,33 ^a	7,0	11,0
25	2001	8,9	35,2	38,4	43,4	1,23	35,7	3,25	6,3	8,9 ^a
	2002	8,6	33,1	37,5	45,0	1,35	32,8	3,53	5,7	13,1 ^a
	2003	9,4	30,3	31,2	45,0	1,48	35,7	5,13	6,3	12,3 ^a
26	2001	9,1	34,7	37,0	43,2	1,23	35,3	3,95	5,3	10,3
	2002	8,5	32,9	37,6	39,2	1,19 ^a	40,0	4,68	7,0	13,4 ^a
	2003	9,1	30,6	32,7	43,7	1,43	38,4	4,45	6,7	12,0
27	2001	8,3	32,7	38,0	41,6	1,27	34,6	3,93	6,0	10,4
	2002	8,2	30,5	35,9	42,9	1,40	34,2	3,58	6,0	13,0
	2003	10,0	32,2	31,2	53,5	1,66	40,1	4,27 ^a	6,3	14,5 ^a
28	2001	9,4	37,3	38,5	51,7	1,39	35,9	5,22	6,7	9,6 ^a
	2002	7,4	31,5	41,4 ^a	45,7	1,44	32,9	4,28	5,3	11,8 ^a
	2003	8,3	30,7	35,9 ^a	48,0	1,57	37,7	5,45	6,3	12,0
29	2001	9,0	34,8	37,7	43,7	1,25	37,7	4,43	5,7	9,7 ^a
	2002	8,1	30,5	36,7	41,4	1,35	38,4	4,52	7,0	11,6 ^a
	2003	8,9	30,0	32,6	46,9	1,56	43,2	4,55	6,7	14,4 ^a
30	2001	9,5	36,7	37,4	52,3	1,43	36,6	5,40	6,7	10,2
	2002	8,3	30,8	35,8	47,6	1,54	38,8	5,67	6,7	12,6
	2003	9,5	31,2	31,8	54,5	1,74	41,0	6,12	8,3	11,2

^a — Istotna różnica pomiędzy rodem a odmianą Amilo przy $p = 0,05$; Significant difference between the strain and var.

Amilo at $p = 0.05$

1–29 — Badane rody; Strains studied

30 — Wzorzec Amilo; Standard var. Amilo — Oznaczenie rodów umieszczono w tabeli 1; Strains specified in Table 1

Rzepka (1988) wśród potomstwa mieszańców międzygatunkowych żyta wyselekcjonowała kilka rodów o skróconym źdźble, które jednocześnie odznaczały się stosunkowo długim kłosem, jednak korelacji tych cech nie udało się przełamać. W prezentowanej pracy

również wykazano istotną dodatnią korelację pomiędzy wysokością łanu a długością kłosa (tab. 4).

W badaniach własnych translokacyjne rody miały zwykle mniej kłosek w kłosie niż żyto Amilo, choć cecha ta kształtowała się odwrotnie w sezonie 2001/2002 (tab. 3), co mogło wynikać z wpływu warunków pogodowych. Cztery rody (2, 4, 10 i 28) miały więcej kłosek w kłosie niż wzorzec, choć różnica nie była statystycznie istotna. Skrócenie osadki kłosowej powodowało zwykle zwiększenie zbitości kłosa, mimo jednoczesnego zmniejszenia liczby kłosek. Dwa spośród badanych rodów (4 i 28) miały krótszy i bardziej zbity od Amilo kłos, o jednocześnie większej liczbie kłosek, a inny ród (10) miał kłos dłuższy, o większej zbitości i liczbie kłosek niż wzorzec. Krótkoźdźbłowe formy żyta otrzymane przez Izdebskiego (1988) miały istotnie więcej kłosek w kłosie przy większej jego długości, jednak zbitość kłosa była zwykle mniejsza lub porównywalna z wzorcem. Jedynie jedna forma krótkoźdźbłowa miała kłos istotnie dłuższy i bardziej zbity od wzorca. Badane przez Rzepkę i Łapińskiego (1988) oraz Rzepkę i wsp. (1990) rody otrzymane w wyniku wstecznego krzyżowania mieszańców międzygatunkowych żyta z formami uprawnymi, miały kłos nieróżniący się w większości przypadków zbitością i liczbą kłosek od form uprawnych, a u trzech populacji stwierdzono kłos luźny.

Liczba i masa ziarniaków z kłosa oraz płodność kłosa badanych w przedstawionej pracy rodów były zwykle nieistotnie mniejsze niż u Amilo (tab. 3). U mieszańców żyta uprawnego z dzikimi gatunkami rodzaju *Secale* badanych przez Rzepkę i Łapińskiego (1988) oraz Rzepkę i wsp. (1990) liczba i masa ziaren z kłosa oraz płodność kłosa kształtowały się na poziomie wzorca. Krótkoźdźbłowe formy żyta, otrzymane przez Izdebskiego (1987), miały mniejszą masę ziarniaków z kłosa, a liczba ziarniaków kształtowała się na poziomie wzorca, mimo że kłosa tych form były istotnie dłuższe i miały więcej kłosek. Wskazuje to na mniejszą płodność kłosek, która często występuje u form karłowatych. Płodność kłosek w dużym stopniu zależy od warunków środowiska (Kaczmarek i Pielas, 1970), a na jej obniżenie u mieszańców międzygatunkowych żyta wpływ ma bariera genetyczna pomiędzy żytem uprawnym a jego formami dzikimi (Słaboński i in., 1984).

Masa 1000 ziaren jest cechą wysoce odziedziczoną, a u form ozimych żyta kształtuje się na poziomie 37,5 grama (Węgrzyn i wsp., 1996). W badaniach własnych wskaźnik ten osiągał podobne wartości, które były zbliżone do wzorca Amilo (tab. 3). Statystycznie istotnie mniejszą masę 1000 ziarniaków w porównaniu z Amilo miał jedynie ród numer 1. Słaboński i wsp. (1984) oraz Rzepka (1988) wykazali, że u mieszańców żyta uprawnego z dzikimi gatunkami rodzaju *Secale* masa 1000 ziarniaków była istotnie mniejsza niż u odmiany wzorcowej, a dwukrotne krzyżowanie wsteczne z formami uprawnymi spowodowało jedynie nieistotny jej wzrost (Rzepka i Łapiński, 1988; Rzepka i in., 1990). Mała masa 1000 ziarniaków jest często charakterystyczna dla form krótkoźdźbłowych (Izdebski, 1987; Darlewska, 1996), a także może być cechą odziedziczoną po dzikich gatunkach żyta (Słaboński i in., 1984; Rzepka, 1988).

Plonowanie badanych rodów kształtowało się na poziomie wzorca. Szesnaście rodów plonowało istotnie gorzej jedynie w III roku badań, co wynikało z większego plonowania Amilo w tym roku. Mieszańce żyta uprawnego z dzikimi gatunkami rodzaju *Secale*, ba-

dane przez Słabońskiego i wsp. (1984) oraz Rzepkę (1988), plonowały istotnie poniżej wzorca. W wyniku krzyżowania wstecznego z formami uprawnymi oraz selekcji, z materiałów tych udało się otrzymać formy o dobrym plonowaniu i jakości (Rzepka i Łapiński, 1988; Rzepka i in., 1990; Rzepka, 1991), co może być obiecujące u badanych rodów.

Wykorzystanie ziarna żyta ozimego w celach paszowych zależy głównie od zawartości białka. Otrzymanie populacji wysokobiałkowych jest trudne, gdyż cecha ta jest warunkowana poligenicznie i w dużym stopniu zależy od warunków pogodowych. W badaniach własnych obserwowano znaczny wpływ środowiska na zawartość białka ogółem w ziarniakach, choć u dziewięciu rodów wartość tej cechy była większa niż u wzorca niezależnie od sezonu. Uzyskanie form wysokobiałkowych poprzez selekcję jest długotrwałe, dlatego uzasadnione jest zwiększanie zawartości białka u form uprawnych poprzez krzyżowanie z gatunkami dzikimi, których ziarniaki mają dużą zawartość tego składnika. Według Słabońskiego i wsp. (1984) mieszańce międzygatunkowe żyta mogą stanowić cenny materiał w hodowli odmian o dużej zawartości białka. W potomstwie mieszańców z udziałem *S. montanum* i *S. kuprijanovii*, autorzy otrzymali linie wsobne zawierające ponad 17% białka w ziarniakach. W potomstwie mieszańców z udziałem *S. vavilovii* Rzepka (1991) wyselekcjonowała formy BC₂, u których zawartość białka wynosiła 15–18%. W badaniach Izdebskiego (1987) krótkoźdźbłowa forma wyizolowana z populacji mieszańcowej dzikich gatunków żyta miała o 40% większą od wzorca zawartość tego składnika. *D. villosum* — forma ojcowska badanych w przedstawionej pracy rodów — jest gatunkiem szczególnie szeroko wykorzystywanym w hodowli pszenicy ze względu na dużą zawartość białka w ziarniakach (19–20%). Badania wykazały, że w liniach addycyjnych czy substytucyjnych pszenicy chromosomy 1V, 4V i 6V *D. villosum* zwiększają zawartość białka nawet o 30%. Obecność chromosomu 1V polepsza ponadto jakość ziarna pszenicy nawet dwukrotnie (De Pace i in., 2001). W badaniach własnych istotnie większą od wzorca zawartość białka miały rody: 1, 2, 4, 8, 10, 14, 21 i 25 (tab. 3). Zwiększoną zawartość białka ogółem w ziarniakach obserwowano już wcześniej u form późnych (Grochowski i in., 1994), a także u populacji żyta prowadzonych w izolacji (Izdebski, 1987). Białokórska i wsp. (1980) wykazali, że w kolejnych pokoleniach reprodukcji bez selekcji zawartość białka może ulec obniżeniu, jednak tego niekorzystnego zjawiska tego nie zaobserwowano w badaniach własnych.

Na wartości wielu analizowanych cech wpływ mógł mieć zarówno genom dzikiego gatunku, jak również prowadzenie badanego materiału w izolacji, co zostało stwierdzone przez innych badaczy (Izdebski, 1988). U *D. villosum* stwierdzono obecność genów wpływających na opóźnione i przedłużone kwitnienie (Mohammad i in., 1997) oraz genów obniżających wysokość roślin (Li i in., 1991; Gruszecka i Pietrusiak, 2001). Gatunek ten charakteryzuje się krótkim kłosem o dużej liczbie kłosek oraz małymi i drobnymi ziarniakami, co mogło wpłynąć na zwiększenie zbitości kłosa u badanych rodów, jak również na nieznaczne, w porównaniu z wzorcem, obniżenie wartości takich cech jak masa tysiąca ziarniaków, masa ziarniaków z kłosa czy plonowanie.

W celu określenia wzajemnego oddziaływania na siebie poszczególnych elementów plonowania obliczono współczynniki korelacji (tab. 4).

Współczynniki korelacji pomiędzy badanymi cechami translokacyjnych rodów żyta Amilo × D. villosum

Coefficients of correlation between the investigated traits of translocation rye strains Amilo × D. villosum

Cecha Trait	Lata Year	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A-wysokość łanu	2001										
	2002										
	2003										
B-długość osadki kłosowej	2001	0,340**									
	2002	0,248*									
	2003	0,392**									
C-liczba kłosek w kłosie	2001	0,250*	0,711**								
	2002	0,154	0,668**								
	2003	0,221*	0,718**								
D-masa ziarniaków z kłosa	2001	0,435**	0,656**	0,713**							
	2002	0,188	0,661**	0,629**							
	2003	0,410**	0,662**	0,740**							
E-plon z poletka	2001	0,598**	0,397**	0,364**	0,572**						
	2002	0,504**	0,323**	0,221*	0,386**						
	2003	0,424**	0,244*	0,314**	0,465**						
F-liczba ziarniaków w kłosie	2001	0,380**	0,583**	0,723**	0,941**	0,567**					
	2002	0,162	0,591**	0,719**	0,878**	0,294**					
	2003	0,323**	0,609**	0,786**	0,911**	0,449**					
G-dorodność ziarniaków	2001	0,190	0,298**	0,349**	0,412**	0,146	0,361**				
	2002	0,199	0,241*	0,119	0,440**	0,199	0,259*				
	2003	0,066	0,285**	0,303**	0,418**	0,284**	0,389**				
H- płodność kłoska	2001	0,384**	0,393**	0,436**	0,864**	0,556**	0,935**	0,295**			
	2002	0,112	0,292**	0,200	0,727**	0,236*	0,823**	0,277**			
	2003	0,343**	0,437**	0,526**	0,848**	0,461**	0,937**	0,370**			
I-masa 1000 ziarniaków	2001	0,425**	0,530**	0,367**	0,672**	0,346**	0,390**	0,343**	0,330**		
	2002	0,173	0,479**	0,223*	0,726**	0,352**	0,314**	0,496**	0,266*		
	2003	0,502**	0,518**	0,429**	0,765**	0,392**	0,449**	0,283**	0,402**		
J-zbitość kłosa	2001	-0,136	-0,425	0,332**	0,034	-0,066	0,145	0,035	0,028	-0,246*	
	2002	-0,123	-0,369**	0,442**	-0,015	-0,113	0,181	-0,149	-0,106	-0,301**	
	2003	-0,286**	-0,543**	0,192	-0,044	0,036	0,089	-0,042	0,019	-0,221*	
K-zawartość białka ogółem	2001	-0,114	-0,089	-0,079	-0,207	-0,104	-0,196	-0,279**	-0,213*	-0,146	0,020
	2002	-0,233*	0,274**	0,289**	0,022	-0,183	0,030	-0,022	-0,193	-0,006	0,028
	2003	-0,457**	-0,221*	0,004	-0,088	-0,320**	-0,030	-0,002	-0,063	-0,254*	0,313**

A — Wysokość łanu; Plant height

B — Długość osadki kłosowej; Length of rachis

C — Liczba kłosek w kłosie; No. of spikelets per spike

D — Masa ziarniaków z kłosa; Weight of kernels per spike

E — Plon z poletka; Yield from plot

F — Liczba ziarniaków w kłosie; No. of spike kernels

G — Dorodność ziarniaków; Grain plumpness

H — Płodność kłoska; Spikelet fertility

I — Masa 1000 ziarniaków; Weight of 1000 kernels

J — Zbitość kłosa; Spike density

K — Zawartość białka ogółem; Total protein

Znaczenie korelacji w hodowli podkreślają Węgrzyn i wsp. (1996). Autorzy wykazali dodatnią korelację między zawartością białka u żyta a wysokością łanu. W badaniach

własnych zaobserwowano istotną ujemną korelację tych cech, co zgadza się z wynikami Białoskórskiej i wsp. (1980). Ujemne zależności u żyta występują pomiędzy procentową zawartością białka w ziarniakach a plonem (Białoskórska i in., 1980; Grochowski i in., 1994; Węgrzyn i in., 1996; Śmiałowski i Węgrzyn, 2001). Silna zależność między tymi cechami jest oczywistą przyczyną trudności w otrzymaniu materiałów żyta, przełamujących tę niekorzystną korelację. W badaniach własnych również obserwowano ujemną korelację między plonem a zawartością białka, ale tylko w jednym roku badań współczynnik korelacji był istotny, a jego wartość niska (tab. 4). Jak podają Białoskórska i wsp. (1980), wyhodowanie odmiany wysokobiałkowej i jednocześnie plennej jest trudne, ponieważ konieczne jest znalezienie czynników przełamujących ujemne korelacje zawartości białka z przynajmniej trzema cechami: masą ziarniaków z kłosa, zagęszczeniem kłosów na 1 m² i wysokością roślin. Autorzy wykazali także ujemną zależność między zawartością białka a masą 1000 ziarniaków. W badaniach własnych stwierdzano występowanie podobnych korelacji (tab. 4). Istotne ujemne związki zachodziły między zawartością białka ogółem a wysokością łanu, długością osadki kłosowej, dorodnością ziarniaków, płodnością kłoska, masą 1000 ziarniaków i zbitością. Z reguły jednak wartości współczynników korelacji były niskie i istotne tylko w jednym roku badań. Wyjątkiem była zależność między zawartością białka a wysokością łanu, dla której istotność taką wykazano w dwóch latach badań (tab. 4).

Istotną dodatnią korelację zaobserwowano w badaniach własnych dla wysokości łanu i plonu ziarna z poletka (tab. 4). Podobne zależności u żyta stwierdzili również Węgrzyn i Grochowski (1984). Skrócenie słomy u żyta jest ujemnie skorelowane z plonem, a korelację tę trudno jest przełamać (Węgrzyn i in., 1996). Otrzymane w przedstawionej pracy wyniki wskazują na to, że wśród badanych rodów obecne są takie, u których przełamane zostały niekorzystne z punktu widzenia hodowli korelacje, wykazane między zawartością białka ogółem a plonem z poletka i wysokością łanu. Obniżenie wysokości łanu i zwiększenie zawartości białka ogółem u ocenianych rodów wiąże się jedynie z nieznacznym zmniejszeniem plonowania.

Na podstawie istotnych dodatnich korelacji Węgrzyn i wsp. (1996) stwierdzili, że na plon ziarna z poletka ma wpływ głównie zagęszczenie kłosów na jednostce powierzchni oraz liczba i masa ziaren z kłosa. Podobne zależności wykazano w badaniach własnych (tab. 4). Prowadząc selekcję pozytywną na wymienione cechy, nie można jednak trwale wpłynąć na zwiększenie plenności, gdyż wskaźniki ich genetycznego uwarunkowania są niskie, podobnie jak w przypadku plonu (Węgrzyn i in., 1996). Autorzy podają, że skuteczne wykorzystanie dodatnich korelacji między poszczególnymi elementami plonowania a plonem może zakończyć się sukcesem, jeśli uda się wyselekcjonować lub uzyskać nowe materiały hodowlane żyta o korzystnych zależnościach, jednak mniej podatne na oddziaływanie środowiska. W badaniach Mądrego i Kubickiej (1988) plon ziarna z rośliny skorelowany był głównie z płodnością i masą 1000 ziarniaków. W przedstawionej pracy również stwierdzono wysoce istotny wpływ płodności kłoska, a także wysokości łanu na plonowanie. Węgrzyn i wsp. (1996) podają, że wysokość roślin i masa 1000 ziarniaków są w znacznym stopniu uwarunkowane genetycznie, więc

prowadząc selekcję pozytywną na te cechy, można otrzymać materiały wyżej plonujące. Należy jednak liczyć się ze zwiększoną podatnością na wyleganie form wysokich.

Istotne dodatnie zależności między wysokością roślin żyta a cechami plonotwórczymi obserwowano wielokrotnie (Wolski i in., 1980; Węgrzyn i Grochowski, 1984; Izdebski, 1988; Kaczmarek i in., 2001). Z tego powodu w materiałach półkarłowych do dalszej hodowli należy wybierać rośliny wyższe (Wolski i in., 1980). W przedstawionej pracy również zaobserwowano dodatnie efekty oddziaływania między wysokością łanu a pozostałymi cechami, z wyjątkiem zbitości kłosa i zawartości białka ogółem w ziarniakach. Mimo obserwowanych w większości przypadków niekorzystnych korelacji, są w literaturze informacje dotyczące ich przełamania w populacjach żyta (Izdebski, 1988; Śmiałowski i Węgrzyn, 2001).

WNIOSKI

1. Zawartość białka ogółem w ziarniakach u ośmiu badanych rodów była istotnie większa niż u wzorca.
2. Jeden z rodów miał istotnie mniejszą od Amilo wysokość łanu i spośród wszystkich badanych form był najbardziej odporny na wyleganie.
3. Wartości pozostałych analizowanych cech kształtowały się zwykle na poziomie wzorca lub były nieistotnie niższe.
4. Stwierdzono istotność korelacji dla większości z badanych cech. Jedynie w przypadku zbitości kłosa i zawartości białka ogółem w ziarniakach związki z innymi cechami były w większości przypadków nieistotne lub istotne tylko w jednym roku badań.
5. Współczynniki korelacji były zwykle dodatnie. Jedynie w przypadku zbitości kłosa i zawartości białka ogółem w ziarniakach obserwowano ujemne zależności z pozostałymi cechami.
6. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na to, że wśród badanych rodów obecne są takie, u których przełamane zostały niekorzystne korelacje między zawartością białka ogółem a plonem z poletka i wysokością łanu.
7. Spośród badanych rodów wyselekcjonowano formy o krótszym źdźble, większej odporności na wyleganie, dłuższym i bardziej zbitym kłosie, większej zawartości białka ogółem w ziarniakach lub wcześniejszym terminie kłoszenia i kwitnienia w porównaniu z wzorcem.

LITERATURA

- Białoskórska Z., Chojnicki G., Mączyńska L., Pietrusiak A. 1980. Hodowla żyta na podwyższoną zawartość białka. Biul. Branż. Hod. Rośl. Nasien. 6: 27 — 31.
- Bothmer von R., Claesson L. 1998. The hybrid *Triticum turgidum* ssp. *dicoccum* × *Dasypyrum villosum* and the cross and backcrosses to breadwheat, *T. aestivum*. Hereditas 128: 47 — 52.
- Darłewska M. 1996. Zmienność masy tysiąca ziaren u mutantów krótkoźdźbłowych żyta ozimego (*Secale cereale* L.). Biul. IHAR 200: 105 — 108.
- De Pace C., Paolini R., Scarascia-Mugnozza G. T., Qualset C. O., Delre V. 1990. Evaluation and utilization of *Dasypyrum villosum* as a genetic resource for wheat improvement. In: Srivastava J. P., Damania A. B. (eds). Wheat genetic resources: meeting diverse needs: 279–289, 378 — 379.

- De Pace C., Snidaro D., Ciaffi M., Vittori D., Ciofo A., Cenci A., Tanzarella O. A., Qualset C. O., Scarascia Mugnozza G. T. 2001. Introgression of *Dasyphyrum villosum* chromatin into common wheat improves grain protein quality. *Euphytica* 117: 67 — 75.
- Friebe B., Cermeño M. C., Zeller F. J. 1987. C-banding polymorphism and the analysis of nucleolar activity in *Dasyphyrum villosum* (L.) Candargy, its added chromosomes to hexaploid wheat and the amphidiploid *Triticum dicoccum*-*D. villosum*. *Theor. Appl. Genet.* 73: 337 — 342.
- Grochowski L., Kaczmarek J., Kadłubiec W., Bujak H. 1994. Analiza zmienności i zdolności kombinacyjnej wybranych linii wsobnych żyta o żółtym ziarnie. Część I. Wstępna ocena wartości hodowlanej linii krzyżowanych z formami SMH 108 i Motto. *Biul. IHAR* 190: 3 — 8.
- Gruszecka D. 1997. Otrzymanie i charakterystyka mieszańców *Secale cereale* L. z *Dasyphyrum villosum* (*Haynaldia villosa* L.). *Hodowla Roślin; materiały z I Krajowej Konferencji*: 135 — 139.
- Gruszecka D., Pietrusiak A. 2001. Characterization of translocation rye strains created using *Dasyphyrum villosum* (CRIMEA, USSR). *Proc. Eucarpia Rye Meet; Radzików, Poland, July 4–7*: 303 — 309.
- Izdebski R. 1987. Charakterystyka krótkoźdźbłowych form żyta wyselekcjonowanych z materiałów korekcyjnych. *Biul. IHAR* 161: 77 — 89.
- Izdebski R. 1988. Ocena potencjalnej wartości rolniczej czterech krótkoźdźbłowych form żyta otrzymanych z materiałów korekcyjnych. *Zesz. Problem. IHAR. Materiały z sympozjum. Roślinne zasoby genowe oraz synteza materiałów wyjściowych dla hodowli. Radzików, 15–16.10.1985*: 199 — 219.
- Kaczmarek J., Pielas Z. 1970. Wpływ chowu wsobnego u żyta na plon, ciężar ziarniaków, procentową zawartość białka ogólnego w ziarnie. *Biul. IHAR* 3–4 (96/97): 41 — 43.
- Kaczmarek J., Bujak H., Kadłubiec W. 2001. Ocena współzależności cech ilościowych u linii wsobnych żyta ozimego. *Biul. IHAR* 218/219: 395 — 400.
- Kolasińska I. 1992. Wzór populacji wyjściowych do hodowli mieszańców żyta. *Hod. Rośl. Aklim.* 36: 23 — 35.
- Kubicka H., Kubicki B. 1989. Współzależności pomiędzy cechami związanymi z typem wzrostu w liniach wsobnych żyta ozimego (*Secale cereale* L.). *Biul. IHAR* 170: 13 — 22.
- Li J. M., Yang Z. M., Tian H. Q., Huang F., Gang P. T. 1991. Somatic cell clone establishment and amphiploid synthesis in a *Triticum aestivum* × *Haynaldia villosa* intergeneric hybrid. *Hereditas-Beijing* 13 (1): 1 — 3.
- Li H. J., Conner R. L., Chen Q., Jia X., Li H., Graf R. J., Laroche A., Kuzyk A. D. 2002. Different reactions to the wheat curl mite and wheat streak mosaic virus in various wheat — *Haynaldia villosa* 6V and 6VS lines. *Plant Disease* 86: 423 — 428.
- Lista Odmian Roślin Rolniczych, COBORU, Słupia Wielka. 1989.
- Lucas H., Jahier J. 1988. Phylogenetic relationships in some diploid species of *Triticineae*: cytogenetic analysis of interspecific hybrids. *Theor. Appl. Genet.* 75: 498 — 502.
- Mądry W., Kubicka H. 1988. Wielocechowa ocena zróżnicowania linii wsobnych wyselekcjonowanych z odmian uprawnych żyta ozimego (*S. cereale* L.). *Hod. Rośl. Aklim.* 32: 15 — 26.
- Mohammad P., Hossain M. A., Khodarker N. A., Shiraishi M. 1997. Study for morphological characteristics of species alien to wheat in Bangladesh. *Sarhad Journal of Agriculture* 13 (6): 541 — 550.
- Qualset C. O., Zhong G. Y., De Pace C., Mc Guire P. E. 1993. Population biology and evaluation of genetic resources of *Dasyphyrum villosum*. In: Damania A.B. (ed.) *Biodiversity and Wheat Improv.*: 227 — 233.
- Rogalska S., Dąbrowski E. 1981. A cytogenetic analysis of mutated plants of diploid rye (*Secale cereale* L.). *Gen. Pol.* 22: 263 — 269.
- Rzepka D. 1988. Właściwości międzygatunkowych mieszańców żyta (*Secale* sp.). *Materiały z sympozjum. Roślinne zasoby genowe oraz synteza materiałów wyjściowych dla hodowli. Zesz. Problem. IHAR, Radzików, 15–16.10.1985*: 165 — 185.
- Rzepka D., Łapiński M. 1988. Przydatność międzygatunkowych mieszańców żyta (*Secale* sp.) do hodowli odmian odpornych na mączniaka (*Erysiphe graminis* DC. F. sp. *Secalis* Marchal). *Hod. Rośl. Aklim.* 32: 39 — 49.
- Rzepka D. 1990. *Studia nad mieszańcami międzygatunkowymi żyta (Secale sp.)*. *Hod. Rośl. Aklim.* 32: 27 — 36.
- Rzepka D., Łapiński M., Tomczak P. 1990. Właściwości rolnicze międzygatunkowych mieszańców BC₂ żyta. *Hod. Rośl. Aklim.* 34: 61 — 71.

- Rzepka D. 1991. Właściwości rolnicze populacji żyta odpornych na porastanie. Biul. IHAR 180: 113 — 119.
- Rzepka D., Tomczak P. 1993. Badania nad mieszańcami *S. cereale* × *S. vavilovii* Gross w aspekcie ich przydatności w hodowli odmian żyta odpornych na porastanie. Cz. II. Właściwości użytkowe mieszańców. Hod. Rośl. Aklim. 37: 81 — 91.
- Rzepka-Plevneš D., Tomczak P., Pławska M. 1995. Możliwość wykorzystania mieszańców międzygatunkowych żyta w hodowli odmian plennych i odpornych na mączniaka prawdziwego (*Erysiphe graminis* D.C.F. sp. *secalis* Marchal). Hod. Rośl. Aklim. 39: 68 — 80.
- Słaboński A. 1969. Znaczenie mieszańców międzyrodzajowych i międzygatunkowych w praktycznej hodowli zbóż. Biul. IHAR 3-4: 5 — 15.
- Słaboński A., Rzepka D., Pieniążek B. 1984. Możliwość wykorzystania mieszańców międzygatunkowych *Secale cereale* × *S. montanum*, *S. cereale* × *S. kuprijanovii* i *S. cereale* × *S. vavilovii* w hodowli żyta. Hod. Rośl. Aklim. 28: 195 — 208.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S. 2001. Zmienność i współzależność niektórych cech struktury plonu żyta ozimego. Biul. IHAR. 218/219: 401 — 408.
- Uslu E., Reader S. M., Miller T. E. 1999. Characterization of *Dasyphyrum villosum* (L.) Candargy chromosomes by fluorescent *in situ* hybridization. Hereditas 131: 129 — 134.
- Węgrzyn S., Grochowski L. 1984. Wpływ karłowatości dominującej na dziedziczenia wybranych cech mieszańców żyta. Hod. Rośl. Aklim. 28: 45 — 55.
- Węgrzyn S., Śmiałowski T., Grochowski L. 1996. Zmienność i współzależność cech oraz ocena zjawisk genetycznych w kolekcji roboczej żyta ozimego 1977–1992. Biul. IHAR 200: 69 — 84.
- Wolski T. 1970. Kierunki, metody i perspektywy hodowli intensywnych odmian żyta. Biul. Branż. Hod. Rośl. Nasien. 4: 15 — 23.
- Wolski T., Pietrusiak A., Tymieniecka E., Szolkowski A., Mączyńska L. 1980. Wstępne wyniki hodowli półkarłowego żyta przy wykorzystaniu mutantu EM-1 o dominującej karłowatości. Biul. Branż. Hod. Rośl. Nasien. 6: 6 — 11.
- Zhong G. Y., Qualset C. O. 1993. Allelic diversity of high-molecular-weight glutenin protein subunits in natural populations of *Dasyphyrum villosum* (L.) Candargy. Theor. Appl. Genet. 86: 851 — 858.