

ZMIENNOŚĆ I WSPÓLZALEŻNOŚĆ CECH ILOŚCIOWYCH W POPULACJACH
MIESZAŃCOWYCH PSZENICY TWARDEJ

Krystyna Szwed-Urbaś, Bożena Kupiec

Instytut Genetyki i Hodowli Roślin AR w Lublinie

Autorem pierwszej polskiej odmiany pszenicy twardej /*Triticum durum* Desf./ Puławska Twarda był w latach międzywojennych pionier hodowli jakościowej zbóż - prof. Stefan Lewicki. Po II wojnie światowej wprowadzono również do uprawy odmianę Hela. Odmiany te skreślono z rejestru w 1959 r., likwidując również hodowlę tego gatunku. Z perspektywy czasu widać jak duży był to błąd. Dziś nie ulega wątpliwości, że należy szybko reaktywować hodowlę tej cennej rośliny. Zachęcają do tego wyniki uzyskane w ostatnim dziesięcioleciu w takich krajach jak Austria, RFN, Węgry, Francja [2, 3, 6]. Uzyskanie nowych odmian, np. austriackie: Probsdorfer Miradur, Probsdorfer Grandur, Attila; węgierskie: GK Minšet, GK Basa i in. świadczy o tym, że możliwe jest połączenie, drogą rekombinacji, tak pożądanых cech jak sztywność słomy, dobry potencjał plonowania i dobra jakość ziarna.

W niniejszej pracy podano wstępne wyniki badań nad wartościami ważniejszych cech ilościowych w segregujących populacjach mieszańcowych *T. durum*, uprawianych na żyznej glebie lessowej w RZD Czesławice koło Nałęczowa. W dostępnej literaturze przedmiotu informacje dotyczące zmienności i współzależności ważniejszych cech użytkowych pszenicy twardej są dość rozbieżne.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał eksperymentalny stanowiły dwie populacje otrzymane w wyniku krzyżowania trzech różniących się pochodzeniem odmian *Triticum durum*. Matecznymi formami były ościste odmiany: Taganrog

Sel. Buck /Argentyna/ oraz Kahla /Algeria/. Formę ojcowską w obu krzyżowaniach stanowiła bezostna odmiana radziecka Kandikans 76/10. Szczegółowym pomiarom biometrycznym poddano rośliny P_1 , P_2 i pokolenia F_3 z dwóch oddzielnych szkółek hodowlanych. Rozstawa roślin wynosiła 20x10 cm. Rok uprawy, stanowisko i nawożenie były jednako-
we w obu szkółkach. Liczebność badanych pojedynków wynosiła: P_1 i P_2 po 15 roślin; F_3 - kombinacja Taganrog Sel. Buck x Kandikans 76/10 - 304 rośliny, kombinacja Kahla x Kandikans 76/10 - 271 roślin.

Dla 10 analizowanych cech obliczono średnie arytmetyczne dla kombinacji, współczynniki zmienności /W/ oraz współczynniki korelacji fenotypowej /tab. 1 i 3/. Wyniki dotyczące ważniejszych z punktu widzenia gospodarczego cech /długość pędu głównego, masa ziarn z kłosa głównego i z rośliny oraz MTZ /masa 1000 ziarn/ posłużyły do wyodrębnienia z badanych populacji pojedynków przekraczających wartością wymienionych cech odmiany rodzicielskie /tab. 2/. Istotność różnic zweryfikowano testem t-Studenta.

WYNIKI BADAŃ

Przeciętna wartość badanych cech ilościowych dla populacji mieszańców była na ogół zbliżona do lepszej odmiany rodzicielskiej, bądź kształtowała się pośrednio /tab. 1/. W obu kombinacjach stwierdzono jednak duży zakres zmienności uzyskanych wyników, przy czym obliczony współczynnik zmienności był największy dla masy ziarn z rośliny /W = 46,9-51,7%/ , następnie krzewienia ogólnego /W = 49,1-50,2%/ i krzewienia produkcyjnego /W = 8,40-46,0%/ oraz liczby ziarn z rośliny /W = 43,6-44,4%/ . W dalszej kolejności można wymienić cechy: masę ziarn z kłosa głównego /W = 39,9-47,5%/ , liczbę ziarn w kłosie głównym /W = 31,4-33,9%/ . Najmniejszą zmienność, spośród wszystkich badanych cech, odnotowano w obu populacjach dla długości pędu głównego /W = 11,7-14,7%/ .

Mimo niskiej wartości współczynnika zmienności obliczonego dla wysokości roślin w obu kombinacjach stwierdzono duże wahania uzyskanych wyników pomiaru - od 57,0 do 121,0 cm w populacji Taganrog Sel. Buck x Kandikans 76/10 oraz od 56,0 do 127,0 cm w kombinacji Kahla x Kandikans 76/10 /tab. 1/. W analizowanym potomstwie szczególnie interesujące mogą okazać się rośliny o zdecydowanie obniżonej wysokości w stosunku do odmian rodzicielskich.

T a b e l a 1

Średnie i zakres zmienności badanych cech ilościowych
w populacjach mieszańcowych /F₃/ Triticum durum Desf.

Cecha	Taganrog Sel. Buck. x Kandikans 76/10			Kahla x Kandikans 76/10		
	śred- nio	min. - maks.	W /%/	śred- nio	min. - maks.	W /%/
Ogólna liczba pędów na roślinie /szt./	11,5	2-40	49,1	14,1	2-51	50,2
Liczba pędów produkcyjnych /szt./	5,8	2,14	40,8	7,7	2-20	46,0
Długość pędu głównego /cm/	94,1	57,0-121,0	11,7	93,2	56,0-127,0	14,7
Długość osadki kłosa głównego /cm/	5,2	3,0-7,0	14,5	6,0	4,0-8,5	15,8
Liczba kłosków w kłosie głównym /szt./	15,5	9-19	14,4	15,2	6-20	17,4
Liczba ziarn w kłosie głównym /szt./	41,7	4-80	31,4	42,3	7-76	33,9
Masa ziarn z kłosa głównego /g/	1,75	0,10-3,20	39,9	1,73	0,25-4,20	47,5
Liczba ziarn z rośliny /szt./	142,6	22,338	44,4	164,1	19-432	43,6
Masa ziarn z rośliny /g/	5,1	0,5-12,5	46,9	5,4	0,6-15,1	51,7
Masa 1000 ziarn /g/	35,8	11,6-53,2	19,8	32,5	16,4-54,7	23,2

Porównanie F₃ z P₁, P₂ i P₃

Cecha	Procentowy udział roślin F ₃											
	Wartość cechy dla odmian rodzicielskich			w stosunku do P ₁			w stosunku do P ₂			w stosunku do P ₃		
	P ₁	P ₂	P ₃	F ₃ <P ₁	F ₃ =P ₁	F ₃ >P ₁	F ₃ <P ₂	F ₃ =P ₂	F ₃ >P ₂	F ₃ <P ₃	F ₃ =P ₃	F ₃ >P ₃
Tagamrog Sel. Buck x Kandikans 76/10												
Długość pędu głównego /cm/	79,6	97,8	88,3	4,6	14,8	80,6	50,3	17,8	31,9	15,5	26,6	57,9
Masa ziarna z kłosa głównego /g/	1,97	1,17	1,59	36,2	41,8	22,0	14,8	21,1	64,1	28,3	21,7	50,0
Masa ziarna z rośliny /g/	6,6	3,7	5,3	55,3	32,2	12,5	10,8	45,1	44,1	39,8	32,3	27,9
Masa 1000 ziarn /g/	36,5	25,7	31,4	30,9	41,8	27,3	2,3	22,7	75,0	14,2	27,6	58,2
Kahla x Kandikans 76/10												
Długość pędu głównego /cm/	86,9	102,2	94,3	17,3	27,7	55,0	41,7	48,4	9,9	38,4	26,6	35,0
Masa ziarna z kłosa głównego /g/	2,07	1,26	1,68	47,6	33,9	18,5	18,1	29,9	52,0	36,2	23,6	40,2
Masa ziarna z rośliny /g/	7,6	3,8	5,7	65,7	23,6	10,7	11,4	43,9	44,7	47,2	27,3	25,5
Masa 1000 ziarn /g/	40,7	28,6	34,9	54,3	39,1	6,6	17,3	35,1	47,6	51,6	23,3	25,1

Współczynniki korelacji fenotypowej /r_{xy}/ dla populacji F₃

Cecha	Krzewienie		Długość		Liczba kłosek w kłosie głównym	Masa ziarna z kłosa głównego /g/	Liczba ziarn z rośliny /g/
	ogólne	produkcyjne	pedu	osadki			
Krzewienie produkcyjne	a	0,71 ^{***}					
	b	0,74 ^{***}					
Długość pedu głównego /cm/	a	-0,001	0,05				
	b	-0,03	-0,07				
Długość osadki kłosa głównego /cm/	a	0,12 ^{**}	0,09 ^{**}	0,35 ^{***}			
	b	-0,08	-0,16 [*]	0,41 ^{***}			
Liczba kłosek w kłosie głównym	a	-0,02	-0,03 [*]	0,47 ^{***}	0,73 ^{***}		
	b	-0,05	-0,11 ^{**}	0,47 ^{***}	0,74 ^{***}		
Liczba ziarn w kłosie głównym	a	0,02	0,05 [*]	0,44 ^{***}	0,46 ^{***}	0,63 ^{***}	
	b	-0,06	-0,10 ^{**}	0,46 ^{***}	0,56 ^{***}	0,66 ^{***}	
Masa ziarn w kłosie głównym /g/	a	-0,07	0,001	0,49 ^{***}	0,45 ^{***}	0,61 ^{***}	
	b	-0,05	-0,08	0,53 ^{***}	0,49 ^{***}	0,59 ^{***}	
Liczba ziarn z rośliny	a	0,41 ^{***}	0,63 ^{***}	0,33 ^{***}	0,20 ^{***}	0,43 ^{***}	0,35 ^{***}
	b	0,43 ^{***}	0,58 ^{***}	0,33 ^{***}	0,26 ^{***}	0,27 ^{***}	0,44 ^{***}
Masa ziarn z rośliny /g/	a	0,22 ^{***}	0,42 ^{***}	0,42 ^{***}	0,25 ^{***}	0,36 ^{***}	0,52 ^{***}
	b	0,24 ^{***}	0,34 ^{***}	0,47 ^{***}	0,34 ^{***}	0,34 ^{***}	0,63 ^{***}
Masa 1000 ziarn /g/	a	-0,33 ^{***}	-0,33 ^{***}	0,37 ^{***}	0,21 ^{***}	0,35 ^{***}	0,57 ^{***}
	b	-0,23 ^{***}	-0,29 ^{***}	0,46 ^{***}	0,28 ^{***}	0,30 ^{***}	0,59 ^{***}

* a Kombinacja Taganrog Sel. Buck x Kandikens 76/10.

b Kombinacja Kehla x Kandikens 76/10.

*** p = 0,05; ** p = 0,01.

Udział „minus wariantów” wynosił 4,6% w pierwszej z wymienionych kombinacji i 17,3% w drugiej kombinacji /tab. 2/. W przypadku pozostałych cech, zestawionych w tabeli 2, zwraca uwagę dość duży odsetek roślin o istotnie większej masie ziarn z kłosa i z rośliny oraz MTZ w stosunku do najlepszej formy rodzicielskiej oraz średniej obojga rodziców /różnice wyników dla odmiany Kandikans 76/10, badanej w dwu oddzielnych szkółkach, są w granicach błędu/. Częstość i poziom dodatnich transgresji jest przy tym zależny od kombinacji mieszańcowej /tab. 2/. Podobne obserwacje poczynił również Ali-Zade [1] w badaniach różnych mieszańców ozimej i jarej T. durum.

W odróżnieniu od badań Grignaca [3] oraz Nasra i Haddada [5], którzy pracowali z formami krótkosłomymi udowodniono dla obu kombinacji dodatnią, aczkolwiek niezbyt wysoką, współzależność między wysokością roślin a plonem ziarna z kłosa i z rośliny oraz MTZ / $r_{xy} = 0,37-0,53$, tab. 3/. W analizowanym pokoleniu można znaleźć interesujące rekombinanty. Wystarczy podać, że wśród wymienionych w tabeli 2 roślin o zdecydowanie skróconym źdźble, 7% w kombinacji pierwszej miało masę ziarn z kłosa na poziomie plenniejszej odmiany Taganrog Sel. Buck /♀/, w kombinacji drugiej 4% spośród omawianej grupy miało plon ziarn z kłosa głównego od 2,7 do 3,0 g przy wysokości 73,5-74,5 cm, natomiast 17% miało masę ziarn na poziomie odmiany Kahla /♀/.

WNIOSKI

1. Badany materiał mieszańcowy *Triticum durum* był dość zróżnicowany pod względem wszystkich analizowanych cech, przy czym największą zmienność / $W = 39,9-51,7\%$ / odnotowano dla krzewienia roślin, liczby i masy ziarn z rośliny oraz masy ziarn z kłosa głównego.

2. W analizowanych populacjach stwierdzono zarówno ujemne, jak i dodatnie transgresje, zwłaszcza w odniesieniu do tak ważnych cech rolniczych, jak: wysokość roślin, masa ziarn z kłosa i z rośliny oraz masa 1000 ziarn.

3. Mimo dodatniej współzależności między wysokością roślin a plonem ziarna z kłosa i rośliny w badanym potomstwie F_3 stwierdzono obecność rekombinantów o korzystnym poziomie wymienionych cech.

Mogą być one interesującym obiektem dalszych badań genetyczno-hodowlanych.

LITERATURA

1. Ali-Zade A.V.: Typy nasledovaniye količestviennykh priznakov v F_1 i vychod selekcionno-cennykh genotipov v F_2 ekologičeski i geografičeski otdalennykh gibridov *Triticum durum* Desf. *Genetika*, 12, 6, 1060-1069, 1981.
2. Beke B., Barabás Z.: The first Hungarian Durum Wheat Varieties. *Cereal Research Communications*, 9/2/, 115-117, 1981.
3. Grignac P.: Relation between yield, components of yields of Durum wheat and certain morphological characters. *Proceedings of the symposium on genetics and breeding of durum wheat, Bari*, 275-284, 1973.
4. Kling Ch.I.: Zuechtung von Durumweizensorten fuer den suedwestdeutschen Raum. *Getraide, Mehl u. Brot*, 36, 225-227, 1982.
5. Nasr H.G., Haddad N.: Variation and covariation in segregating populations of three durum wheat crosses. *Cereal Research Communications*, 5/3/, 315-324, 1977.
6. Waltl K., Haensel H.: Durumweizen - Zuechtung und Qualitaets-situation in Oesterreich. *Getreide, Mehl u. Brot*, 34/10/, 253-256, 1980.

K. Szwed-Urbaś, B. Kupiec

VARIABILITY AND INTERRELATION OF QUANTITATIVE TRAITS
IN HYBRID POPULATIONS OF DURUM WHEAT

S u m m a r y

The experimental material consisted of two F_3 populations obtained in consequence of crossing three *T. durum* varieties differing with geographic origin. Among 10 traits analyzed the highest variability within population $/W = 34.9-51.7\%/$ has been found for general and productive tillering, number of grains per plant and weight of grains from the main ear. On the other hand, the lowest variability coefficient $/W = 11.7-14,7\%/$ has been obtained for such an important trait, as the plant height.

Mean values of the traits studied for hybrid populations were, on the whole, approximate or formed in an indirect way. Still advantageous transgressions occurred in both combinations, particularly concerning such important traits, as plant height, weight of grains per main ear and per plant and 1000 grain weight. Most traits analyzed were positively correlated, however, at a lack of significant interrelation of the pair of traits: 1000 grain weight - number of grains per plant.

К. Швед-Урбась, Б. Купец

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
В ПОПУЛЯЦИЯХ ГИБРИДОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Р е з ю м е

Опытный материал был составлен из двух популяций полученных путем скрещивания трех различающихся географическим происхождением сортов *T. durum*. Среди 10 анализируемых признаков самой большой изменчивость в пределах популяции / $W = 39,9-51,7$ / характеризовались общее и продуктивное кущение, число зерен на растении, вес зерен с растения и вес зерен с главного колоса. Самый низкий коэффициент изменчивости / $W = 11,7-14,7$ / был получен для такого важного признака, как высота растения. Средняя величина исследуемых признаков для гибридных популяций была как правило, приближенной к одному из родительских сортов или была посредственной. Однако в обеих комбинациях наблюдали благоприятные трансгрессии, особенно касающиеся таких важных элементов, как высота растения, вес зерен с главного колоса и с растения, а также вес 1000 зерен. Большинство анализируемых признаков коррелировала положительно, однако при отсутствии существенной взаимозависимости для пары признаков: вес 1000 зерен-число зерен на растении.