

WARTOŚĆ KOMBINACYJNA I ODZIEDZICZALNOŚĆ WYBRANYCH CECH
ŻYTA OZIMEGO

Irena Koczowska, Maria Idźkowska, Stanisław Górecki

Instytut Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR-T w Olsztynie

Żyto ozime uprawiane jest w Polsce na areale obejmującym około 3 mln ha. Jakkolwiek w ostatnich latach obserwuje się zmniejszenie obszaru pod uprawą żyta, to jednak gatunek ten pozostaje nadal główną rośliną zbożową w kraju. Prace hodowców przyczyniły się do wytworzenia wielu cennych odmian żyta. Większość wyhodowano na podstawie krzyżowania odmian pochodzenia zachodnioeuropejskiego z materiałami krajowymi. Obecnie istotnego znaczenia w pracach hodowlanych nad żytem nabierają metody heterozyjne, bądź krzyżowanie wielokrotne.

Przy ustalaniu programu krzyżowań zachodzi konieczność oceny wartości kombinacyjnej przeznaczonych do krzyżowania komponentów.

W hodowli zbóż powszechne zastosowanie znalazły metody topcrossu oraz krzyżowań diallelnych, które zapewniają pełną analizę genetyczną cech ilościowych. U żyta zastosowali je Plaree i Fisher [5], Morgenstern i Geiger [3], Velikovskiy i Machan [6], Hepting [1].

Prowadzone od wielu lat prace hodowlane nad żytem w Instytucie Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR-T w Olsztynie mają na celu

poszerzenie zmienności materiałów wyjściowych, tworzenie populacji różnych genotypów, z których można będzie wybrać najbardziej odpowiednie do wyhodowania odmiany dostosowanej do warunków Polski Północnej [2]. Podstawową cechą takich genotypów winna być zdolność wydawania wysokich plonów ziarna oraz odporność na wyleganie i niepomyślne warunki środowiska, a szczególnie na wyprzenie i pleśń śniegową. Hodowla odpornościowa ma decydujące znaczenie w stabilizacji plonowania, określanej jako wierność plonowania.

W opracowaniu tym przedstawiono wyniki badań nad krzyżowaniem żyta. Do krzyżowań wytypowano kilka odmian i interesujących materiałów hodowlanych. Podstawowym zadaniem jest połączenie cech odpornościowych z wysokimi plonami ziarna oraz przydatnością do mechanicznego sprzętu.

MATERIAŁ I METODY

Analizę statystyczno-genetyczną przeprowadzono dla kilku cech mieszańców F_1 z pełnego diallelu 4 form rodzicielskich:

- Pastewne Późne Niskie - materiał hodowlany z ZDHAR Przebędowo. Forma niska o stosunkowo długim i plennym kłosie, odznaczająca się długim okresem wegetacyjnym.
- "Smolickie" - materiał krótkosłomy ze Smolic - źdźbło bardzo krótkie, kłos średniej długości, dobra krzewistość.
- Elita N - materiał hodowlany własny - forma niska, dość plenna, średnio odporna na niekorzystne warunki zimy.
- Kortowska - materiał hodowlany własny - forma odporna na pleśń śniegową, średnio plenna, o średnio długim źdźble.

W 1978 r. wykonano krzyżowanie kontrolowane między wymienionymi formami hodowlanymi żyta, zakładając kwatery w izolacji

przestrzennej. Kastrację roślin macecznych wykonano metodą przycinania pylników razem z plewkami. Metoda ta została opracowana przez Mengersena, a jej przydatność potwierdziły badania Natrovej [4] i Koczowskiej [2]. Mieszańce F_1 , formy rodzicielskie i odmianę wzorcową - Dańkowskie Złote, wysiano w układzie losowanych bloków w 5 powtórzeniach, na mikropoletkach o powierzchni $1,5 \text{ m}^2$ (przy rozstawie $5 \times 20 \text{ cm}$). Uwzględniono następujące cechy:

1. Długość źdźbła, która należy do cech wpływających bezpośrednio na plon ziarna. Ponadto uważa się, że wyleganie żyta prawie w 85% zależy właśnie od długości źdźbła. Prowadząc hodowlę w kierunku skrócenia źdźbła hodowcy napotykają trudną do przełamania dodatnią korelację między długością źdźbła a wielkością systemu korzeniowego. Niemniej coraz więcej danych wskazuje na realne szanse hodowli form żyta o skróconym źdźble.

2. Długość kłosa jest cechą stanowiącą element struktury plonu ziarna. Jest ściśle związana z plonem ziarna i z wysokością roślin, jakkolwiek wiele danych wskazuje, że korelację tę można przełamać.

3. Liczba ziarn z kłosa ma bardzo istotny wpływ na plon. Zależy ona od długości kłosa, jego gęstości jak i osadzenia ziarn w kłosie.

4. Plon ziarna z rośliny jest cechą złożoną, o największej zmienności fenotypowej. Zdolność plonowania, uwarunkowana przez kilka czynników dziedzicznych, jest mało stabilna. Niemniej masa ziarna z pojedynka należy w hodowli do podstawowych cech przy selekcji na plenność.

5. Zawartość białka w ziarnie jest istotną cechą przy ocenie wartości paszowej ziarna.

6. Wielkość powierzchni asymilacyjnej liści na źdźble głównym, aczkolwiek silnie modyfikowana przez środowisko, jest jednak ważnym

czynnikiem wpływającym na plon. Zarówno niedostateczny jej rozwój lub zbyt wolne tempo wzrostu w początkowych fazach rozwoju, jak i nadmierny jej wzrost są niekorzystne.

Wyniki pomiarów opracowano statystycznie według Griffinga, metodą 1, przyjmując model stały (I). Na podstawie komponentów wariacyjnych obliczono współczynniki odziedziczalności wybranych cech w szerszym i węższym znaczeniu.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analiza wariacji wykazała, że ogólna wartość kombinacyjna okazała się istotna dla wysokości rośliny, długości kłosa i plonu ziarna z rośliny (tab. 1). W dziedziczeniu plonu ziarna z rośliny znaczną rolę odgrywają również geny o działaniu nieaddytywnym, o czym mówi istotność swoistej wartości kombinacyjnej dla tej cechy.

Analizując oszacowane efekty ogólnej wartości kombinacyjnej dla wysokości roślin, u żyta Kortowskiego stwierdzono dodatni efekt, co wskazuje na przekazywanie przez tę formę cechy długiego źdźbła. Żyto "Smolickie", o wysokiej ujemnej ogólnej wartości kombinacyjnej, może być z kolei dobrym komponentem przy krzyżowaniu w celu skrócenia źdźbła. Wysoka swoista wartość kombinacyjna występuje u mieszańców: Kortowskie x Elita N (-2,44) i Pastewne Późne Niskie x Elita N (-2,59), co wskazuje na znaczny udział nieaddytywnego działania genów, w związku z czym efekt selekcji tej cechy będzie mały. W odniesieniu do długości kłosa dodatnią ogólną wartość kombinacyjną obserwowano u formy Pastewne Późne Niskie, pozostałe komponenty do krzyżowań charakteryzowała ujemna wartość kombinacyjna.

Dodatnią swoistą wartość kombinacyjną stwierdzono u mieszańców: Kortowskie x Pastewne Późne Niskie, Kortowskie x Elita N

Oszacowanie efektów ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej wg Griffinga dla sześciu cech żyta w pokoleniu F₁ (Olsztyn, 1979)

Formy rodzicielskie i kombinacje krzyżowań	Wysokość rośliny	Długość kłosa	Liczba ziarn w kłosie	Plon ziarna z rośliny	Powierzchnia liści	Zawartość białka
	Ogólna wartość kombinacyjna					
Kortowskie	+7,16	-0,01	-0,29	-0,25	+0,43	-0,10
„Smolickie”	-6,59	-0,08	+0,03	-0,03	-0,14	+0,18
Pastewne Późne Niskie	+0,21	+0,25	+0,39	-0,22	-0,11	+0,10
Elita N	-0,78	-0,16	-0,13	+0,44	-0,18	-0,18
	Swoista wartość kombinacyjna					
Kortowskie x „Smolickie”	+0,91	-0,10	+0,16	+0,31	+0,22	+0,13
Kortowskie x Pastewne Późne Niskie	-0,94	+0,05	-0,48	-0,45	-0,39	-0,34
Kortowskie x Elita N	-2,44	+0,05	-0,66	-0,28	-0,30	-0,20
„Smolickie” + Pastewne Późne Niskie	-0,34	-0,01	+0,02	+0,36	+1,13	-0,22
„Smolickie” x Elita N	+1,06	+0,11	+0,83	-0,11	-0,61	+0,13
Pastewne Późne Niskie x Elita N	-2,59	-0,09	+0,39	-0,11	+0,13	-0,01

i "Smolickie" x Elita N. Należy przypuszczać, że selekcja na poprawę długości kłosa w wymienionym materiale mieszańców może dać pozytywny efekt.

Dla liczby ziarn z kłosa dodatnią ogólną wartość kombinacyjną stwierdzono tylko u dwóch form: "Smolickie" i Pastewne Późne Niskie. Należy nadmienić, że zarówno dodatnia jak i ujemna wartość kombinacyjna tej cechy była statystycznie nieistotna. Wysoka swoista wartość kombinacyjna ujemna wystąpiła u mieszańca Kortowskie x Elita N, dodatnia zaś u mieszańca "Smolickie" x Elita N. Podobnie jak przy ogólnej wartości kombinacyjnej, efekty były statystycznie nieistotne. Dla plonu ziarna z rośliny swoista wartość kombinacyjna była dodatnia dla kombinacji Kortowskie x "Smolickie" oraz "Smolickie" x Pastewne Późne Niskie. Dodatnia ogólna wartość kombinacyjna charakteryzowała formę Elita N, która może być dobrym komponentem dla podnoszenia plenności rośliny.

Dodatnią ogólną wartość kombinacyjną dla powierzchni liści stwierdzono u żyta Kortowskiego, co prawdopodobnie wiąże się ze znaczną wysokością roślin u tej formy. Swoista wartość kombinacyjna tej cechy była dodatnia u mieszańców "Smolickie" x Pastewne Późne Niskie, Kortowskie x "Smolickie" oraz Pastewne Późne Niskie. Dość wysokie wartości ujemne stwierdzono u pozostałych mieszańców, jednakże statystycznie były one nieudowodnione.

Zawartość białka w ziarnie badanych materiałów wynosiła od 11,82 do 13,52%. Ogólna wartość kombinacyjna wybranych komponentów była nieistotna, przy czym dodatnia u żyta "Smolickiego" i Pastewnego Późnego Niskiego, a u pozostałych - ujemna. Na podstawie swoistej wartości kombinacyjnej można stwierdzić, że materiał hodowlany "Smolicki" użyty jako komponent do krzyżowania wnosi większą zawartość białka, jakkolwiek obliczone wartości były statystycznie nieistotne.

Procentowe wartości wybranych cech żyta w pokoleniu F₁ (Olsztyn, 1979)

Formy rodzicielskie i kombinacje krzyżowań	Wysokość rośliny	Długość kłosa	Liczba ziarn w kłosie	Plon ziarna z rośliny	Powierzchnia liści	Zawartość białka
Dańkowskie Złote 100 %	92,2	7,75	40,27	5,89	32,19	11,72
Kortowskie	115,2 ^x	106,6 ^x	109,1	111,4	107,8	111,5
Smolickie ^o	80,7 ^x	105,0	106,2	104,2	100,5	112,5
Pastewne Późne Niskie	101,4	114,3 ^x	110,2	108,5	100,2	115,4
Elita N	99,3	101,9	106,1	136,2	105,0	106,7
Kortowskie x „Smolickie ^o ”	96,8	103,4	106,2	104,1	103,8	109,3
Kortowskie x Pastewne Późne Niskie	101,5	107,0 ^x	100,7	82,8	102,1	108,6
Kortowskie x Elita N	102,6	106,3 ^x	105,3	113,4	100,5	108,9
Smolickie ^o x Pastewne Późne Niskie	90,7 ^x	108,6 ^x	110,3	117,3	103,6	106,6
Smolickie ^o x Elita N	89,8 ^x	107,3 ^x	113,9	117,3	98,8	110,6
Pastewne Późne Niskie x Elita N	96,4	106,1 ^x	108,8	109,0	104,2	112,5

^xIstotność przy p = 0,05.

Porównując wartości badanych cech z wzorcem (Dańkowskie Złote) można stwierdzić, że z wybranych do krzyżowań komponentów materiał ze Smolic różni się istotnie długością źdźbła, Pastewne Późne Niskie - długością kłosa, a Elita N - plonem ziarna z rośliny (tab. 2). Na uwagę zasługuje dodatni wpływ Elity N jako komponenta przy krzyżowaniach na liczbę ziarn w kłosie oraz plon ziarna z rośliny. W hodowli form o skróconym źdźble dobrych efektów można zatem spodziewać się ze skrzyżowań "Smolickie" x Pastewne Późne Niskie oraz "Smolickie" x Elita N.

Dla badanych cech żyta określono również współczynniki odziedziczalności w szerszym i węższym zakresie (tab. 3).

T a b e l a 3

Odziedziczalność wybranych cech żyta ozimego

Cecha	Współczynnik odziedziczalności		$\frac{GCA}{SCA}$
	H	h^2	
Wysokość rośliny	0,86	0,77	>1
Długość kłosa	0,64	0,47	<1
Plon ziarna z rośliny	0,50	0,17	

Najwyższą wartość współczynnika odziedziczalności H (sensu lato) uzyskano dla wysokości rośliny (0,86). Wysoki współczynnik odziedziczalności h^2 uzyskano dla wysokości rośliny (0,76) oraz długości kłosa (0,47). Wskazywałoby, to na możliwość efektywnej selekcji na wymienione cechy. Jedynie dla plonu ziarna z rośliny h^2

wynosił 0,27, co świadczyłoby o dużym udziale nieaddytywnych efektów genetycznych w kształtowaniu się cechy decydującej o plenności.

Stosunek ogólnej wartości kombinacyjnej do swoistej był większy od jedności tylko dla wysokości rośliny. Potwierdza to addytywne uwarunkowanie tej cechy w badanych materiałach hodowlanych żyta.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej analizy pokolenia F_1 mieszańców prostych i odwrotnych z krzyżowania diallelicznego czterech form żyta ozimego stwierdzono:

1. Żyto "Smolickie" okazało się dobrym komponentem do krzyżowania w hodowli form o skróconym źdźble.

2. Żyto Pastewne Późne Niskie wyróżniało się dodatnią ogólną wartością kombinacyjną w odniesieniu długości kłosa.

3. Dodatnią swoistą wartością kombinacyjną dla plonu ziarna z rośliny odznaczały się mieszańce Kortowskie x "Smolickie" oraz "Smolickie" x Pastewne Późne Niskie, co w połączeniu z innymi cechami użytkowymi tych form rodzicielskich wskazuje na celowość użycia ich w dalszej hodowli.

4. Porównanie form rodzicielskich i mieszańców z odmianą wzorcową - Dańkowskie Złote, wykazała korzystne właściwości materiałów hodowlanych - "Smolickie", Pastewne Późne Niskie i Elita N.

5. Obliczone współczynniki odziedziczalności wykazały, że genetycznie najsilniej uwarunkowana jest wysokość rośliny i długość kłosa.

LITERATURA

1. Hepting L.: Analyse eines 7 x 7 - Sortendiallels zur Ermittlung geeigneten Ausgangsmaterials für die Hybridzüchtung bei Roggen. Z. Pflanzenzücht., 80, 3: 188-197, 1978.
2. Koczowska I.: Badania nad otrzymaniem materiałów wyjściowych żyta ozimego do hodowli odmian plennych, odpornych na wyleganie i na pleśń śniegową. Zesz. Nauk. ART Olszt., Roln., 19: 3-48, 1977.
3. Morgenstern K., Geiger H. H.: General and specific combining ability in testcrosses between lines of rye. Hod. Rośl. Aklim., 19, 5-6: 386-390, 1975.
4. Natrova Z.: Metody vhodné pro umělé křížení obilnin se zvláštním zřetelem na žito. Sb. UVTI, Gentika a Šlachtění, 2: 127-134, 1973.
5. Plarre W., Fisher V.: Analysis of a diallel cross in inbred lines of rye. Hod. Rośl. Aklim., 19, 5-6: 391-401, 1975.
6. Velikovskiy W., Machan F.: A study on combining ability and heterosis in winter rye. Hod. Rośl. Aklim., 19, 5-6: 403-406, 1975.

Ирена Кочовска, Мария Идзьковска,
Станислав Гурецки

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ НЕКОТОРЫХ
СВОЙСТВ У ОЗИМОЙ РЖИ

Р е з ю м е

В рамках селекционно-исследовательских работ по озимой ржи проводилось диаллельное скрещивание некоторых форм, получая ряд комбинаций. Гибриды F_1 и их родительские формы сравнивали в полевом опыте заложенном по методу случайных блоков в 1979 г. На случайно выбранных растениях (30 растений с делянки) проводили биометрические измерения с учетом важнейших морфологических и пользовательных признаков. Определяли также содержание белка в зерне исследуемых форм. Для шести выбранных

признаков: высоты растения, длины колоса, площади листьев, количества зерен в колосе, урожая зерна с растения и процента белка в зерне, проводился статистический анализ по Гриффингу, определяя общую и специфическую комбинационную способность упомянутых полезных признаков ржи. Кроме того, на основании определенных компонентов исчисляли коэффициенты наследуемости некоторых признаков при применении дисперсионного анализа. Проводилась также оценка селекционных качеств исследуемых форм ржи.

Irena Koczowska, Maria Idźkowska, Stanisław Górecki

COMBINING VALUE AND HERITABILITY OF CHOSEN
FEATURES IN WINTER RYE

S u m m a r y

Diallel crossing of chosen forms within the framework of breeding and testing works on winter rye was performed, what enabled to obtain many cross combinations. In 1979 the F_1 hybrids and their parental forms were compared in a field test established by the method of random blocks. Biometrical measurements on the plants chosen at random (30 plants from a plot) were carried out in five replications, taking into consideration more important morphological and useful features. Also the protein content in grain of the forms tested was determined.

The statistical analysis after Griffing was performed for six chosen features: plant height, ear length, leaf area, number of grains in an ear, yield of grains from a plant, protein per cent in grain. At the same time the total and specific combining

value of the above useful features of rye was determined. Moreover, heritability coefficients of chosen features was calculated on the basis of defined components from the analysis of variance. The breeding value of the rye forms tested was estimated.