

ANALIZA GENETYCZNA EFEKTÓW HETEROZJI CECH UŻYTKOWYCH
MIESZAŃCÓW MIĘDZYLINIOWYCH ŻYTA

Władysław Kadłubiec, Jan Kaczmarek

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR we Wrocławiu

Przyczyny wywołujące heterozję żyta są przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Wyjaśnienie jej efektów wymaga poznania zmienności genetycznej, od której zależy wartość mieszańców międzyliniowych. Przy wysokim efekcie heterozji duże znaczenie ma nad dominacja i dominacja sprzężonych genów. Badania mieszańców międzyliniowych pozwalają na oszacowanie genetycznych komponentów wariancji, szczególnie ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej [1, 3-9]. Celem niniejszych badań było określenie efektów ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej niektórych cech wpływających na plon ziarna żyta /długość dokłosa, masy 1000 ziarn i masy ziarna z kłosa/.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badano 7 linii wsobnych żyta i ich 42 mieszańców F_1 otrzymane z diallelicznego krzyżowania wysianych punktowo w rozstawie 40 x 20 cm w 1983 r. Wykonano pomiary długości dokłosa, masy 100 ziarn, masy ziarna z kłosa na 15 roślinach z każdego poletka, a średnie arytmetyczne zestawiono w tabeli 1. Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w 2 powtórzeniach. Przyjęto następujący model matematyczny analizy zdolności kombinacyjnej:

$$X_{ij} = u + g_j + s_{ij} + r_{ij} + \frac{1}{30} \sum_k \sum_l e_{ijkl},$$

gdzie:

u - średnia populacji,

g_i, g_j - efekt ogólnej wartości kombinacyjnej i-tej i j-tej linii wsobnej,

s_{ij} - efekt swoistej wartości kombinacyjnej mieszańca i-tej i j-tej linii wsobnej,

r_{ij} - efekt odwrotnego krzyżowania i-tej i j-tej linii,

e_{ijkl} - efekt środowiska związany z ijkl-tą obserwacją.

Efekty ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej oszacowano według modelu I metody 1 Griffinga [2].

T a b e l a 1

Średnie wartości linii wsobnych i mieszańców F_1 żyta

Nazwa linii	Cecha	DS-23	5/2a	7/2a	Z-52	Z-7	17/1/79	22a
DS-23	a	28,5	43,0	46,1	41,5	42,3	45,2	45,3
	b	3,44	3,90	3,53	3,56	3,74	3,60	3,64
	c	1,3	3,1	2,8	3,0	3,2	3,2	3,3
5/2a	a		41,8	46,9	42,3	45,8	46,8	46,2
	b	-	3,35	3,51	3,99	3,68	4,21	4,26
	c		2,4	3,1	3,2	3,2	3,7	3,4
7/2a	a			36,5	40,8	49,0	49,2	49,4
	b	-	-	3,60	3,79	3,40	3,53	3,60
	c			1,7	3,2	2,9	3,1	2,9
Z-52	a				40,0	42,8	45,8	45,5
	b	-	-	-	3,65	4,10	4,69	4,04
	c				2,2	3,5	3,7	3,4
Z-7	a					43,9	47,5	48,2
	b	-	-	-	-	3,25	3,90	3,57
	c					2,3	3,5	2,9
17/1/79	a						43,6	50,4
	b	-	-	-	-	-	3,60	4,25
	c						2,0	3,7
22a	a							40,1
	b	-	-	-	-	-	-	3,05
	c							1,9

a - Długość dokłosa, b - masa 100 ziarn, c - masa ziarna z kłosa.

WYNIKI BADAŃ

Analizy wariancji wykazały zróżnicowanie genotypów dla badanych cech. Na tej podstawie przeprowadzono genetyczną analizę efektów ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej, a także efektów krzyżowań odwrotnych /tab. 2/.

T a b e l a 2

Średnie kwadraty ogólnej wartości kombinacyjnej /GCA/,
swoistej wartości kombinacyjnej /SCA/ i efektów
krzyżowań odwrotnych

Cecha	Średni kwadrat			
	GCA	SCA	krzyżowanie odwrotne	błąd
Długość dokłosa /a/	59,8 [*]	20,5 [*]	3,4	1,1
Masa 100 ziarn /b/	0,4 [*]	0,3	0,0	0,2
Masa ziarn z kłosa /c/	0,4 [*]	0,5 ^{**}	0,1	0,1
Liczba stopni swobody	6	21	21	48

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

Stwierdzono istotne wartości statystyki F efektów ogólnej, jak i swoistej wartości kombinacyjnej badanych cech. Dla masy 100 ziarn nie udowodniono efektów różnych od 0 swoistej wartości kombinacyjnej. Wykazano istnienie efektów odwrotnych dla długości dokłosa. Oszacowanie efektów ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej linii wsobnych podano w tabelach 3 i 4.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że linia 71/1/79 charakteryzowała się największą ogólną zdolnością kombinacyjną, co oznaczałoby, że jest prawdopodobnie lepsza od pozostałych linii przy tworzeniu odmian syntetycznych. Rozpetrując zmienność swoistej wartości kombinacyjnej należałoby rekomendować linię 22a.

Wśród mieszańców F_1 zawierających tę linię pojawiają się formy o długim dokłosiu i wysokiej masie ziarna z kłosa. Mieszańce z tą linią dają rośliny o dłuższym dokłosiu i wysokiej masie ziarna z kłosa, ale są również kombinacje, w których masa ziarna z kłosa jak i długość dokłosia są mniejsze, aniżeli należałoby się tego spodziewać. Spośród badanych linii wsobnych, jako komponenty do krzyżowań należałoby rekomendować linie 17/1/79 i 22a.

Analiza genetyczna mieszańców F_1 wykazała przewagę addytywnego działania genów nad nieaddytywnym przy długości dokłosia i masie 100 ziarn, natomiast przy dziedziczeniu masy ziarna z kłosa większą rolę odgrywają geny nieaddytywne.

T a b e l a 3

Oszacowanie efektów ogólnej wartości kombinacyjnej
linii wsobnych żyta

Linia	Długość dokłosia	Masa 1000 ziarn	Masa ziarn z kłosa
DS-23	-3,36 [*]	-0,13	-0,20 [*]
5/2a	-0,42	0,05	0,09
7/2a	1,12 [*]	-0,20 [*]	-0,26 [*]
Z-52	-2,04 [*]	0,21 [*]	0,14
Z-7	1,02 [*]	-0,10	0,00
17/1/59	2,29 [*]	0,21 [*]	0,21 [*]
22a	1,59 [*]	-0,02	0,02
Błąd standardowy	0,26	0,10	0,10 t=1,98
Błąd standardowy różnicy efektów	0,40	0,14	0,10

^{*} p = 0,05

Tabela 4

Oszacowanie efektów swoistej wartości kombinacyjnej
linii wsobnych żyta

Nazwa linii	Cecha	DS-23	5/2a	7/2a	Z-52	Z-7	17/1/79	22a
DS-23	a	-10,3 [±]	-0,2	1,1	1,9 [±]	0,3	1,7 [±]	2,6 [±]
	b	3,0 [±]	0,2	-0,1	-0,3 [±]	0,2	-0,2	0,0
	c	-1,2 [±]	0,1	0,5 [±]	0,3	0,1	0,1	0,4
5/2a	a	-	-3,1 [±]	1,5 [±]	0,7	0,7	-0,8	0,4
	b	-	-0,5 [±]	-0,1	-0,3	0,0	0,2	0,3
	c	-	-0,8 [±]	0,2	0,0	-0,1	0,3	0,3
7/2a	a	-	-	-9,3 [±]	-1,7 [±]	2,1 [±]	2,6 [±]	8,0 [±]
	b	-	-	0,2	0,0	-0,1	-0,2	0,1
	c	-	-	-0,9 [±]	0,1	0,2	0,0	0,1
Z-52	a	-	-	-	0,1	-0,1	0,6	-0,8
	b	-	-	-	-0,6 [±]	0,2	0,5 [±]	0,1
	c	-	-	-	-0,9 [±]	0,3	0,3	-0,1
Z-7	a	-	-	-	-	-2,4 [±]	-0,3	0,5
	b	-	-	-	-	-0,1	-0,1	-0,1
	c	-	-	-	-	-1,0 [±]	0,3	0,2
17/1/79	a	-	-	-	-	-	-5,7 [±]	2,0 [±]
	b	-	-	-	-	-	-0,6 [±]	0,3
	c	-	-	-	-	-	1,5 [±]	0,4
22a	a	-	-	-	-	-	-	-7,3 [±]
	b	-	-	-	-	-	-	-0,7 [±]
	c	-	-	-	-	-	-	-1,2 [±]
Błąd standardowy	a	0,66						
	b	0,24		t = 1,98				
	c	0,22						
Błąd standardowy różnicy	a	0,90						
	b	0,35						
	c	0,26						

Objaśnienia cech jak w tabeli 1; p = 0,05.

LITERATURA

1. Geiger H.H., Morgenstern K.: Stand der Hybridzüchtung beim Roggen. Getreide, Mehl und Brot 33, 225-231, 1979.
2. Griffing B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Austr. J. Biol. Sci., 9, 463-493, 1956.
3. Kaczmarek J.: Zdolność kombinacyjna klonów żyta odmiany Dań - kowskie Złote. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 290, 287-301, 1983.
4. Kaczmarek J.: Heterosis structure in rye population /*Secale cereale* L./. Genet. Pol., 2, 243-253, 1985.
5. Kaczmarek J., Kadłubiec W.: Oszacowanie efektów wartości kombinacyjnej 7 linii wsobnych żyta /*Secale cereale* L./ w diallelicznym krzyżowaniu. Wyd. IHAR, 1986.
6. Koczowska I., Idzikowska M., Górecki S.: Wartość kombinacyjna i odziedziczalność wybranych cech żyta ozimego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 290, 275-286, 1983.
7. Łapiński M.: Estimates of heterosis effects and combining ability of seven inbred lines of rye /*Secale cereale* L./ in diallel crosses. Genet. Pol., 17, 293-308, 1976.
8. Ruebenbauer T., Kubara-Szpunar Ł., Łoś T.: Genes controlling quantitative traits in rye /*Secale cereale* L./. Genet. Pol., 4, 397-410, 1981.
9. Walther F.: Modellversuche zur Erzeugung syntetischer Heterosissorten beim Roggen. Zeitschr. Pflzücht., 42, 11-24, 1960.

W. Kadłubiec, J. Kaczmarek

GENETIC ANALYSIS OF HETEROSIS EFFECT OF USEFUL TRAITS
IN INTERLINEAR HYBRIDS OF RYE

S u m m a r y

Results of diallel crossing 7 inbred lines of rye are presented and effects of general and specific combining ability for terminal internode length, 1000 grain weight and weight of grains per ear are estimated.

Estimates of genetic variance components proved a significant share of additive and nonadditive gene effect forms for the terminal internode length and weight of grains per ear as well as additive gene effect for 1000 grain weight.

Investigation results have proved that the lines used for crossing are genetically different and can be used for both breeding synthetic varieties and combinations with high weight of grains per ear.

В. Кадлубец, Я. Качмарек

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТОВ ГЕТЕРОЗИСА ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ
В МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДАХ РЖИ

Резюме

Рассматриваются результаты диаллельного скрещивания 7 инбредных линий ржи и оцениваются эффекты общей и специфической комбинационной способности для длины последнего междоузля, веса 1000 зерен и веса зерен с колоса.

Оценка генетических компонентов вариации показала существенное участие аддитивных и неаддитивных форм действия генов для длины последнего междоузля и веса зерен с колоса и аддитивное действие генов для 1000 зерен.

Результаты исследований подтвердили предположение, что использованные линии в скрещивании были генетически неоднородными и могут использоваться как для создания синтетических сортов, так и комбинаций с высоким весом зерен с колоса.