

WARTOŚĆ KOMBINACYJNA CECH UŻYTKOWYCH KILKU LINII
PSZENICY OZIMEJ

Władysław Kadłubiec, Władysław Lonc, Józef Strugała,
Ryszard Weber

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR we Wrocławiu

Ocena wartości linii na podstawie mieszańców jest cenną informacją dla hodowcy. Uzyskane dane charakteryzują materiał wyjściowy, od którego w dużej mierze zależy sukces hodowlany. Dlatego poznanie wartości kombinacyjnej linii pozwala na dobranie komponentów do krzyżowań oraz opracowanie efektywnej metody selekcji [3, 8]. Wielu autorów uważa, że większość badanych cech mieszańców pszenicy ozimej jest uwarunkowana addytywnymi efektami działania genów [9, 10]. Poznanie sposobu działania genów ułatwia pracę selekcyjną. Celem badań było określenie ogólnej /GCA/ i swoistej /SCA/ wartości kombinacyjnej siedmiu linii pszenicy ozimej.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w 1983 r. na 21 mieszańcach F_1 otrzymanych z półdialelicznego krzyżowania linii pszenicy ozimej wprowadzonych z odmian Oregon 394 /USA/, Ród 642 Carsten x Mex. x Mex. /Francja/, Atlas 66 /USA/, Marksman /Wielka Brytania/, Ród Kr 118/78 /Polska/, Arminda /Holandia/, Liwilla /Polska/. Mieszańce F_1 wysiano punktowo w rozstawie 40 x 40 cm w doświadczeniu założonym metodą losowanych bloków w 2 powtórzeniach. Warunki badań opisano w pracy [5] obecnie opublikowanej w tym Zeszytcie Proble - mowym PNR. Wykonano pomiary wysokości roślin, krzewistości ogól - nej i produktywnej, długości kłosa, liczby kłosek i ziarn w kłose, masy ziarn ze średniego kłosa i 1000 ziarn oraz masy ziarn z rośliny. Średnie pomiarów cech roślin ujęto w tabeli 1 [5].

Średnie kwadraty dla metody czwartej modelu I

Źródło zmienności	Liczba			Masa					
	Wysokość roślin	Krzewistość ogólna	Krzewistość produktywna	Długość kłosa w kłosie z ziarna	ziarn ze średnie-go kłosa	1000 ziarn z rośliny			
GCA	422,99*	28,27*	29,27*	252,58*	5,71*	177,19*	0,63*	106,38*	364,01
SCA	7,85	4,31*	6,60*	31,68*	0,19	144,48*	0,23	69,72*	258,63
Błąd	3,89	1,72	2,81	6,39	0,11	9,26	0,05	2,90	160,95

*p = 0,05.

T a b e l a 2

Oszacowane efekty ogólnej wartości kombinacyjnej /GCA/

Nazwa linii	Liczba			Masa				
	Wysokość roślin	Krzewistość ogólna	Krzewistość produktywna	Długość kłosa w kłosie z ziarna	ziarn ze średnie-go kłosa	ziarn z rośliny		
Oregon 394	-1,89*	1,8*	1,4*	-6,86*	0,66*	3,89*	0,17	3,51*
642 Carsten x Mex. x Mex.	-6,69*	-3,6*	-3,2*	-5,26*	-2,34*	-5,51*	0,15	-0,35
Atlas 66	15,31*	0,2	0,0	2,74*	0,06	-5,11*	-0,39*	-4,45*
Marksman	-6,89*	0,2	-0,4	-7,46*	0,06	11,29*	0,33*	2,27*
Kr 118/78	-9,69*	2,8*	3,6*	9,34*	0,66*	-3,11*	-0,61*	-8,01*
Arminde	0,71	1,4*	1,4*	-1,26	0,66*	0,49	0,05	2,71*
Liwilla	9,11*	-2,8*	-2,8*	8,74*	0,26*	-1,91	0,27*	4,33*
Błąd standardowy	0,82	0,54	0,69	1,05	0,14	1,26	0,10	0,71
Błąd stand.różnicy	1,25	0,81	1,06	1,60	0,21	1,92	0,14	1,08

*Efekty różne od zera wg testu t-Studenta przy $\alpha = 0,05$; t = 2,09.

Wartość kombinacyjną linii określono wg Griffinga [4]. Przyjęto następujący model statystyczny:

$$x_{ij} = u + g_i + g_j + s_{ij} + \frac{1}{40} \sum_{k=1}^2 \sum_{l=1}^{20} e_{ijkl},$$

gdzie:

u - średnia populacji,

g_i, g_j - efekty ogólnej wartości kombinacyjnej /GCA/ i-tej i j-tej linii,

s_{ij} - efekt swoistej wartości kombinacyjnej /SCA/,

e_{ijkl} - błąd związany z $ijkl$ -tą obserwacją.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Analiza wariancji /tab. 1/ wykazała istotne wartości statystyki F - Snedecora ogólnej wartości kombinacyjnej dla ośmiu badanych cech. Jedynie dla masy ziarn z rośliny przyjęto hipotezę o zerowych efektach GCA. Wysokość roślin oraz liczba kłosek w kłosie była uwarunkowana addytywnym działaniem genów. Dla tych cech stwierdzono zerowe efekty SCA. U pozostałych cech wystąpiła przewaga addytywnego działania genów nad nieaddytywnym, co wskazuje na możliwość ich doskonalenia na drodze selekcji [7]. Otrzymano efekty GCA /tab. 2/ istotnie różne od zera według testu t -Studenta. Dla cechy wysokości roślin największą ogólną wartość kombinacyjną wykazała linia Atlas 66, najmniejszą Kr 118/78. Linie Atlas 66 i Liwilla wyraźnie zwiększają długość źdźbła w potomstwie, natomiast linie Kr 118/78, Marksman, Carsten i Oregon 394 charakteryzowały ujemne efekty GCA, co prowadzi do skrócenia źdźbła u ich mieszańców F_1 . Dodatkowo efekty ogólnej wartości kombinacyjnej dla krzewistości ogólnej i produktywnej stwierdzono u linii Kr 118/78, Oregon 394 i Arminda. Komponenty te zwiększały liczbę kłosek, a linie Carsten oraz Liwilla wykazywały obniżenie krzewistości u potomstwa. Istotnego efektu GCA nie wykazały linie Atlas 66 i Marksman. Największy efekt ogólnej wartości kombinacyjnej dla długości kłosa stwierdzono u linii Kr 118/78 i Liwilla, które wydłużały kłos w potomstwie, natomiast linie Marksman, Oregon 394 i Carsten wyraźnie skracają kłos. Badane linie nieznacznie zwiększały liczbę kłosek w kłosie. Jedynie Carsten obniżała wielkość tej cechy u jej mieszańców. Dla liczby ziarn z kłosa istotnym dodatnim efektem GCA odznaczały się linie Marksman i Oregon 394, zwiększające

liczbę ziarn w kłosie potomstwa, natomiast najniższym ujemnym - Carsten, Atlas 66 oraz Kr 118/78. U pozostałych linii efekt był zerowy. Największy efekt ogólnej wartości kombinacyjnej dla masy 1000 ziarn zaobserwowano u linii: Liwilla, Oregon 394, Arminda i Marksman. Linie te zwiększały istotnie masę ziarniaków u potomstwa, natomiast Kr 118/78 oraz Atlas 66 obniżały ją. Linia Carsten nie wpływała istotnie na masę 1000 ziarn. Dla masy ziarn z kłosa największą ogólną wartość kombinacyjną miały linie Marksman i Liwilla. Komponenty te zwiększały masę ziarn. Linie Kr 118/78, Atlas 66 istotnie obniżały plon ziarna z kłosa, natomiast Oregon 394, Carsten i Arminda nie wykazały istotnego efektu GCA.

Oceniając efekty swoistej wartości kombinacyjnej /tab. 3/ dla krzewistości ogólnej i produktywnej stwierdzono, że największymi dodatnimi wartościami odznaczały się mieszańce Oregon 394 x Kr 118/78, Carsten x Marksman a ujemnymi mieszańce Oregon 394 x Marksman i Kr 118/78 x Liwilla. Istotne dodatnie efekty SCA dla długości kłosa obserwowano u mieszańców Kr 118/78 x Arminda i Marksman x Kr 118/78 a ujemne u Oregon 394 x Arminda, Carsten x Kr 118/78, Atlas 66 x Kr 118/78, Marksman x Arminda, Marksman x Liwilla. U pozostałych mieszańców efekt SCA był nieistotny. Wysokimi dodatnimi efektami swoistej wartości kombinacyjnej dla liczby ziarn z kłosa wyróżniły się mieszańce: Kr 118/78 x Arminda i Atlas 66 x Marksman, a najniższymi Oregon 394 x Arminda oraz Marksman x Arminda i Marksman x Liwilla. Istotnie wysokie efekty swoistej wartości kombinacyjnej dla masy ziarn ze średniego kłosa stwierdzono u mieszańców Kr 118/78 x Arminda, Carsten x Atlas 66, Oregon 394 x Kr 118/78 a najniższe u mieszańca Atlas 66 x Kr 118/78. Mieszańce Carsten x Kr 118/78, Oregon 394 x Kr 118/78 odznaczały się wysokimi efektami SCA dla masy 1000 ziarn, zaś niskimi Atlas 66 x Kr 118/78, Oregon 394 x Arminda. Efekty swoistej wartości kombinacyjnej pozwalają wyróżnić mieszańce F_1 Oregon 394 x Kr 118/78, Carsten x Atlas 66, Atlas 66 x Marksman, Atlas 66 x Arminda, Atlas 66 x Liwilla oraz Kr 118/78 x Arminda. Wymienione mieszańce wydają się być wartościowym materiałem wyjściowym, jednakże selekcja będzie utrudniona ze względu na stwierdzenie nieaddytywnego działania genów. Wariancje SCA są wysokie /tab. 4/ dla liczby ziarn z kłosa, masy ziarn ze średniego kłosa i 1000 ziarn linii Atlas 66 x Kr 118/78. Ich mieszańce F_1 wyróżniają się „wyższymi” od rodziców średnimi arytmetycznymi tych cech. Mniejsze wartości wariancji

Oszacowane efekty swoistej wartosci kombinacyjnej /SCA/

Nazwa linii	642 Carsten 102 x Mex. x Mex.	Atlas 66	Marksman	Kr 118/78	Arminde	Liwilla	
Oregon 394	a	-2,20	2,00	-3,00*	2,40*	0,80	0,00
	b	-2,20	2,60	-4,00*	4,00*	0,20	0,60
	c	2,73	-0,27	1,93	1,13	-5,27*	-0,27
	d	-0,47	2,13	5,73*	6,13*	-9,47*	-4,07
	e	0,03	0,07	0,15	0,39*	0,37*	-0,29
	f	-2,03	4,37*	-2,25	7,33*	-4,19*	-3,21*
642 Carsten 102 x Mex. x Mex.	a	-	-1,60	2,40*	-1,20	1,20	1,40
	b	-	-1,80	2,60	-2,40	1,80	2,00
	c	-	2,13	3,33	-9,47*	-1,87	3,13
	d	-	6,53*	-0,87	-6,47*	-2,07	3,33
	e	-	0,39*	-0,13	0,01	-0,25	-0,07
	f	-	2,83	-3,99*	9,29*	-3,73*	-2,35
Atlas 66	a	-	-	0,60	-1,00	-1,60	1,60
	b	-	-	0,40	-1,60	-1,40	1,80
	c	-	-	0,33	-7,47*	1,13	4,13
	d	-	-	7,73*	-26,87*	5,53*	4,93
	e	-	-	0,21	-1,35*	0,29	0,37*
	f	-	-	6,61*	-21,61*	4,97*	5,84*
Marksman	a	-	-	-	1,00	-1,60	0,60
	b	-	-	-	0,80	-1,00	1,20
	c	-	-	-	5,73*	-4,67*	-6,67*
	d	-	-	-	4,73	-8,87*	-8,57*
	e	-	-	-	0,23	-0,23	-0,25
	f	-	-	-	2,57	-0,75	-2,17
Kr 118/78	a	-	-	-	-	1,80	-3,00*
	b	-	-	-	-	2,00	-2,80
	c	-	-	-	-	10,53*	-0,47
	d	-	-	-	-	16,53*	5,93*
	e	-	-	-	-	0,51*	0,19
	f	-	-	-	-	3,63*	1,81
Arminde	a	-	-	-	-	-	-0,60
	b	-	-	-	-	-	-1,60
	c	-	-	-	-	-	0,13
	d	-	-	-	-	-	-1,67
	e	-	-	-	-	-	0,03
	f	-	-	-	-	-	0,09
Błąd standardowy	a	1,07			a	1,44	
	b	1,37			b	1,83	
	c	2,06	błąd standardowy		c	2,77	
	d	2,48	różnicy		d	3,33	
	e	0,17			e	0,22	
	f	1,39			f	1,87	

a - Krzewistość ogólna, b - krzewistość produktywna, c - długość kłosa, d - liczba ziarn z kłosa, e - masa ziarn ze średniego kłosa, f - masa 1000 ziarn.

*Efekty różne od zera wg testu t-Studenta przy $\alpha = 0,05$; $t = 2,09$.

Oszacowanie wariancji SCA dla badanych linii

Nazwa linii	Krzewistość ogólna	Krzewistość produktywne	Długość kłosa	Liczba ziarn z kłosa	Masa ziarna ze średnie- go kłosa	Masa 1000 ziarn
Oregon	4,78	8,69	7,8	35,8	0,08	21,9
642 Carsten 102 x x Mex. x Mex.	3,53	5,46	24,9	19,7	0,05	26,7
Atlas 66	2,54	3,47	15,5	176,3	0,45	147,0
Marksman	3,74	5,09	22,5	52,8	0,05	15,2
Kr 118/78	4,21	7,25	57,8	226,0	0,46	153,6
Arminde	2,09	2,55	32,7	95,4	0,12	13,9
Liwilla	2,78	3,78	14,0	31,9	0,06	11,5

pozostałych linii świadczą, że mieszańce dziedziczą wysokie lub niskie wartości cech rodziców.

Uzyskane wyniki są zgodne z badaniami wielu autorów. Champan i Mc Neal [2] wykazali, że geny o działaniu addytywnym mają największe znaczenie w dziedziczeniu liczby kłosów produkcyjnych i plonu ziarna z kłosa. Amaya i wsp. [1] stwierdzili, że dużą rolę dla wysokości roślin odegrały geny addytywne, natomiast dominacje - w dziedziczeniu plonu ziarna z rośliny. Węgrzyn i Pochaba [11] wykazali znaczną przewagę addytywnego działania genów nad nieaddytywnym, natomiast Kren i Vlach [6] uważali, że masa ziarna z kłosa i zdolność krzewienia była w dużym stopniu uwarunkowana genami o efekcie nieaddytywnym.

WNIOSKI

1. U badanych cech stwierdzono przewagę addytywnego działania genów nad nieaddytywnym.

2. Mieszańce F_1 linii Oregon 394, Marksman i Liwilla dziedziczą wysokie wartości liczby ziarna z kłosa, masy ziarna ze średniego kłosa i 1000 ziarna.

3. Mieszańce F_1 linii Atlas 66 i Kr 118/78 mogą stanowić interesujący materiał hodowlany, o czym świadczą uzyskane efekty SCA, jak i oszacowanie wariancji.

LITERATURA

1. Amaya A.A., Busch R.H., Lebsock K.L.: Estimates of genetic of heading date, plant height and grain yield in durum wheat. *Crop. Sci.*, 12, 478-481, 1972.
2. Chapman S.R., Mc Neal F.H.: Gene action of yield components and plant height in a spring wheat cross. *Crop. Sci.* 11, 384-386, 1971.
3. Fiedin M.A., Silia D.: Kombinacionnaja sposobnost niekatorych sortov ozimoy pšenicy. *Vest. Sel.-Choz. Nauki*, 2, 47-52, 1983.
4. Griffing B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Austr. J. Biol. Sci.*, 9, 463-493, 1956.

5. Jedyński S., Lonc W., Kadzubiec W., Strugała S.: Analiza dialleliczna cech użytkowych mieszańców F_1 pszenicy ozimej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 382, 1988.
6. Kren J., Vlach M.: Combining abilities analysis of fertile tiller uniformity in winter wheat. Gen. Slecht., 19, 195-204, 1983.
7. Lipińska J.: Ogólna i swoista wartość kombinacyjna w hodowli roślin. Biul. IHAR, 156, 91-101, 1985.
8. Mysiř V.N., Gerasimienko V.F.: Kombinacjonnaja sposobnost i tipy diejstviija genov u sortov ozimoi miagkoi pšenicy po priznaku morozostojkosti. Genetika 4, 2031-2034, 1984.
9. Paroda R.S.: Diallel analysis for plant height in wheat. Cereal Res. Comm., 2, 147-157, 1974.
10. Selim A.K., Hassenien E.H., Dessanki S.M., Attia S.E.: Heterosis and combining ability in a spring wheat diallel cross. Agric. Res. Rev., 52, 9-17, 1974.
11. Węgrzyn S., Pochaba L.: Wartość kombinacyjna i sposoby działania genów dla kilku cech odmian i mieszańców pszenicy ozimej. Hod. Rośl. Aklim., 24, 211-224, 1980.

W. Kadzubiec, W. Lonc, J. Strugała, R. Weber

COMBINING ABILITY OF USEFUL TRAITS OF SEVERAL WINTER WHEAT LINES

S u m m a r y

Effects of general and specific combining value of several winter lines were determined basing on the F_1 hybrids. In the yield structure traits under study a prevalence of additive over nonadditive action of genes has been found. Hybrids of Oregon 394, Marksman and Liwilla lines inherited highly significant values of the number of grains per ear, 1000 grain weight and weight of grains per an average ear. Hybrids of Atlas 66 and Kr 118/78 lines can constitute an interesting breeding material, of which both the SCA effects obtained and the variance estimates can bear evidence.

В. Кадлубец, В. Лонц, Д. Стругала, Р. Вебер

КОМБИНАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
НЕСКОЛЬКИХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Р е з ю м е

Проводились определения общих и специфических эффектов комбинационной ценности семи линий озимой пшеницы на основании гибридов F_1 . У исследуемых признаков структуры урожая было отмечено превосходство аддитивного действия генов над неаддитивным. Гибриды линии Орегон 394, Марксман и Дивилля наследовали высокие ценности: число зерен с колоса, вес 1000 зерен и вес зерна в среднем из колоса. Гибриды линии Атлас 66 и К 118/78 могут быть интересным селекционным материалом, о чём свидетельствуют полученные эффекты комбинационной ценности, а также оценочные дисперсии.