

GENETYCZNA DETERMINACJA CECH STRUKTURY PŁONU I ZAWARTOŚCI BIAŁKA
U MIESZAŃCÓW ODMIAN PLENNYCH Z RODAMI WYSOKOBIAŁKOWYMI
JĘCZMIENIA

Tadeusz Adamski, Stanisław Jeżowski, Maria Surma,
Stefania Stuligrosz-Urbańska

Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu

Jednym z ważnych czynników umożliwiających zwiększenie ilości i jakości plonu jęczmienia jarego jest poznanie genetycznych uwarunkowań cech struktury plonu i zawartości białka oraz dobór odpowiednich komponentów do krzyżowań. Metodą umożliwiającą zarówno uzyskanie informacji genetycznych, jak i ocenę zdolności kombinacyjnej krzyżowanych linii jest krzyżowanie dialleliczne. W pracy przedstawiono analizę dziedziczenia wysokości roślin, liczby kłosów z rośliny, długości kłosa, masy 1000 ziarn /MTZ/, masy ziarna z rośliny i zawartości białka u mieszańców jęczmienia jarego, uzyskanych w wyniku diallelicznego krzyżowania 2 odmian i 4 rodów wysokobiałkowych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły mieszańce pokolenia F_1 uzyskane w wyniku skrzyżowania w pełnym układzie diallelicznym dwóch odmian Aramir i Diva oraz czterech rodów wysokobiałkowych jęczmienia jarego CJ 3614, EP 79, R 567, Hor 2526. Mieszańce oraz formy rodzicielskie badano w doświadczeniu polowym założonym w układzie bloków losowanych kompletnych w 4 powtórzeniach. Uzyskane wyniki obliczono statystycznie stosując wielozmienną analizę wariancji oraz analizę statystyczno-genetyczną tablic diallelicznych według Griffinga oraz Dobek i in. [1-3].

T a b e l a 1

Średnie wartości cech struktury plonu i zawartości białka
u form rodzicielskich i mieszańców F₁ jęczmienia

Odmiana, mieszaniec	Wysokość roślin /cm/	Liczba kłosów z 1 rośliny	Długość kłosa /cm/	MTZ /g/	Masa ziarna z rośliny /g/	Zawartość białka %/
ARAMIR /A/	77,3	7,0	6,9	38,1	4,24	10,5
A x D	76,7	7,4	7,3	41,7	4,71	10,7
A x 11	76,7	7,7	6,1	49,1	5,28	12,8
A x 7	91,7	7,2	8,4	42,7	4,12	12,7
A x 5	85,0	6,6	6,9	51,0	4,68	12,2
A x 4	88,3	6,0	7,6	41,0	4,47	12,6
D x A	79,3	7,3	7,4	39,8	4,57	10,2
DIVA /D/	81,7	7,7	6,8	37,6	4,97	9,5
D x 11	65,0	8,6	5,9	46,7	5,12	13,1
D x 7	96,7	6,8	7,9	39,6	3,61	11,8
D x 5	80,7	6,0	6,2	49,7	4,46	12,2
D x 4	80,0	6,3	7,6	44,3	3,86	12,4
11 x A	76,7	8,6	5,8	49,4	5,50	13,2
11 x D	67,3	9,3	5,8	48,4	5,57	12,9
CJ 3614 /11/	57,3	7,6	5,1	46,4	3,14	14,8
11 x 7	79,3	7,6	6,6	44,8	4,10	13,6
11 x 5	66,0	6,8	5,1	53,4	3,13	13,0
11 x 4	70,7	6,9	6,0	53,4	4,23	13,7
7 x A	92,7	7,3	8,0	39,9	4,25	13,1
7 x D	97,7	7,7	7,7	37,9	3,54	13,3
7 x 11	82,3	6,5	6,6	42,2	3,97	12,7
EP 79 /7/	90,0	5,9	7,5	28,5	1,54	14,7
7 x 5	91,0	6,0	6,0	38,9	2,64	13,8
7 x 4	93,3	4,6	7,8	31,5	1,72	15,1
5 x A	88,3	7,0	6,3	50,3	4,37	12,6
5 x D	80,7	7,4	6,2	49,8	4,92	12,3
5 x 11	66,7	6,7	5,0	54,1	3,09	13,6
5 x 7	90,0	7,3	6,5	38,5	2,67	14,8
R 567 /5/	63,0	4,2	5,0	41,4	1,53	15,9
5 x 4	85,0	5,8	6,2	43,7	2,80	15,2
4 x A	90,7	7,6	7,6	39,9	4,93	12,8
A x D	82,3	6,4	7,5	46,3	3,80	12,2
4 x 11	66,7	6,2	5,7	43,0	4,18	13,9
4 x 7	99,3	4,6	7,8	33,2	1,74	15,3
4 x 5	85,3	5,6	6,3	44,1	2,68	15,1
HOR 2526 /4/	91,7	4,4	7,3	33,2	1,67	15,0

Analiza wariancji tablic diallelicznych

Źródło zmienności	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat					
		wysokość roślin	liczba kłosów	długość kłosa	masa ziarna z rośliny	MTZ	zwartość białka
Ogólna zdolność kombinacyjna	5	644,5 ^{***}	6,49 ^{***}	5,66 ^{***}	6,76 ^{***}	185,4 ^{***}	12,92 ^{***}
Specyficzna zdolność kombinacyjna	15	50,7 ^{***}	0,62 [*]	0,15 ^{***}	0,91 ^{***}	26,6 ^{***}	0,80 ^{***}
Efekt matczyzny	5	2,6	0,73 [*]	0,05	0,03	6,5	0,13
Efekt współdziałania cytoplazmy z genami jądrowymi	10	3,6	0,15	0,03	0,03	3,8	0,20
Błąd	70	6,5	0,29	0,06	0,10	3,5	0,11
Dominowanie	15	50,66 ^{***}	model	0,15 ^{***}	0,91 ^{***}	26,60 ^{***}	0,80 ^{***}
dominowanie jednokierunkowe	1	155,12 ^{***}	nieade-	0,43 [*]	6,14 ^{***}	227,36 ^{***}	0,47 [*]
asymetria w rozkładzie genów	5	68,60 ^{***}	kwatry	0,18 [*]	0,29 [*]	5,03	0,84 ^{***}
Addytywność	5	644,53 ^{***}		5,66 ^{***}	6,76 ^{***}	185,37 ^{***}	12,02 ^{***}

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

WYNIKI I DISKUSJA

Porównanie mieszańców ze średnią dla form wyjściowych wykazało, że w pokoleniu F_1 mieszańce istotnie przewyższały formy rodzicielskie pod względem MTZ i masy ziarna z rośliny. Zawartość białka w ziarnie mieszańców kształtowała się na poziomie średniej rodziców /tab. 1/. Analiza wariancji tablic diallelicznych wykazała istotność wariancji GCA i SCA dla wszystkich analizowanych cech oraz istotność efektów krzyżowania odwrotnego dla liczby kłosów z rośliny /tab. 2/. Odmiany Aramir i Diva charakteryzowały dodatnie efekty GCA dla cech struktury plonu, a ujemne dla zawartości białka. Wszystkie rody wysokobiałkowe wykazały dodatnie efekty GCA dla zawartości białka a ujemne dla masy ziarna z rośliny, przy czym najkorzystniejszy efekt dla masy ziarna z rośliny stwierdzono dla rodu CJ 3614, który wykazał równocześnie największą spośród krzyżowanych form ogólną zdolność kombinacyjną dla MTZ /tab. 3/. Porównując oceny parametrów genetycznych oraz stopnie dominacji dla analizowanych cech stwierdzono, że u cechy MTZ występuje wyraźna przewaga dominacji nad addytywnym działaniem genów /stopień dominacji 1,16/, natomiast u cechy długości kłosa i zawartości białka - przewaga addytywnego działania genów nad dominacją /stopień dominacji wynosił odpowiednio 0,47 i 0,51/.

T a b e l a 3

Ocena efektów ogólnej zdolności kombinacyjnej

Odmiana, ród	Wysokość roślin	Liczba kłosów	Długość kłosa	MTZ	Masa ziarna z rośliny	Zawartość białka
Aramir	1,92	0,49	0,42	0,26	0,84	-1,15
Div a	-0,65	0,64	0,25	0,12	0,74	-1,48
CJ 3614	-12,14	0,77	-0,94	4,96	0,43	0,37
EP 79	9,69	-0,29	0,68	-5,96	-0,82	0,66
R 567	-2,75	-0,61	-0,79	3,21	-0,56	0,73
Hor 2526	3,94	-1,01	0,38	-2,59	-0,63	0,88
S_e parametru	0,67	0,14	0,07	0,49	0,08	0,09
S_e różnicy	1,04	0,22	0,10	0,76	0,13	0,14

Współczynniki odziedziczalności w szerokim sensie dla wszystkich badanych cech były wysokie /od 92,3 do 95,7%/. Współczynnik odziedziczalności w wąskim sensie najniższy był dla MTZ - 66,8% oraz dla masy ziarna z rośliny - 68,6%, najwyższy zaś dla zawartości białka i długości kłosa odpowiednio 82,3 i 89,7%.

U jęczmienia pastewnego wymagany jest zarówno wysoki plon ziarna jak i większa zawartość białka. Cechy te są skorelowane ujemnie. W omawianym doświadczeniu zależność ta znalazła wyraz nie tylko w wartościach tych cech u odmian i mieszańców, ale także w ocenach ich zdolności kombinacyjnych. Uzyskane wyniki wykazują jednak, że wśród rodów wysokobiałkowych można wyodrębnić formy, które charakteryzują się najmniej niekorzystnymi efektami GCA dla plonu ziarna i elementów jego struktury; w naszym przypadku ród CJ 3614.

LITERATURA

1. Dobek A., Kaczmarek Z., Kiełczewska H., Łuczkiwicz T.: Podstawy i założenia analizy statystycznej krzyżówek diallelicznych. Cz. I. Analiza wariancji. Siódme Colloquium Metodologii - ozne z Agro-Biometrii, PAN, 332-353, 1977.
2. Dobek A., Kaczmarek Z., Kiełczewska H., Łuczkiwicz T.: Podstawy i założenia analizy statystycznej krzyżówek diallelicznych. Cz. II. Analiza genetyczna. Ósme Colloquium Metodologii - czne z Agro-Biometrii. PAN, 146-168, 1978.
3. Griffing B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Austr. J. Biol. Sci., 9, 463-492, 1956.

T. Adamski, S. Jeżewski, M. Surma, S. Stuligrosz-Urbańska

GENETIC DETERMINATION OF YIELD STRUCTURE TRAITS AND PROTEIN CONTENT IN HYBRIDS OF FERTILE VARIETIES WITH HIGH-PROTEIN STRAINS OF BARLEY

S u m m a r y

Diallel analysis of F_1 hybrids obtained from crossing two spring barley varieties /Aramir, Diva/ with four high-protein

strains /CJ 3614, EP 79, Hor 2526, R 567/ is presented in the paper. Yield structure traits and the protein content in grain dry matter were investigated.

By the respective calculations significance of variance of general and specific combining ability for all the traits tested has been proved. Complete dominance for 1000 grain weight and partial dominance for plant height and weight of grains per plant as well as prevalence of additive action of genes over dominance for ear length and protein content have been found.

Т. Адамски, С. Ежовски, М. Сурма, С. Стулигрош-Урбаньска

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ ПРИЗНАКОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ
И СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА У ГИБРИДОВ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫХ СОРТОВ
С ВЫСОКОБЕЛКОВЫМИ ЛИНИЯМИ ЯЧМЕНЯ

Р е з ю м е

В работе представлен параллельный анализ гибридов полученных от скрещивания двух сортов ярового ячменя /Арамир, Дива/ с четырьмя высокобелковыми линиями /СJ 3614, EP 79, Hor 2526, R 567/. Исследовали признаки структуры урожая, а также содержание белка в сухой массе зерна.

Расчёты показали существенность вариации общей и специфической комбинационной способности для всех выбранных признаков. Обнаружено появление полной доминации для веса 1000 зерен, частичной доминации для высоты растений и веса зерна с растения, а также преобладание аддитивного действия генов над доминацией для длины колоса и содержания белка.