

OSZACOWANIE DZIAŁANIA GENÓW WYZNACZAJĄCYCH CECHY ILOŚCIOWE
PSZENICY JAREJ

Danuta Drozd

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR we Wrocławiu

Dla hodowcy poznanie odziedziczalności cech biometrycznych ma istotne znaczenie przed przystąpieniem do prac selekcyjnych. Również informacje dotyczące działania genów wyznaczających cechy ilościowe mogą mieć zastosowanie przy wyborze metod hodowlanych. U roślin samopylnych epistaza warunkowana całkowicie lub częściowo heterozygotycznością genów może utrudniać prowadzenie wczesnej selekcji. Istotny udział dziedziczenia epistatycznego wynikającego ze współdziałania homozygotycznych loci wskazywać będzie na możliwość wyselekcjonowania osobników w potomstwie wykazujących pozytywną transgresję [1, 5]. Celem pracy było określenie sposobu działania genów dla kilku cech ilościowych mieszańców pszenicy jarej.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w 1984 r. na populacjach mieszańców pokolenia F_1 , F_2 , $BC_1 / F_1 \times P_1 /$, $BC_2 / F_1 \times P_2 /$ i formach rodzicielskich kombinacji Hatri x Ardent. Hatri pochodzi z NRD; cechuje ją dobra jakość i odporność na wyleganie. Ardent jest odmianą francuską odporną na mączniaka, a małej masie 1000 ziarn. Odmiany różniły się pod względem analizowanych cech biometrycznych: długości rośliny, długości kłosa, liczby kłosów produktywnych z rośliny, liczby kłosków w kłosie, liczby i masy ziarn z kłosa a także masy 1000 ziarn. Doświadczenie polowe zostało założone w RZD Swojec k. Wrocławia metodą bloków losowanych w 2 powtórzeniach; wysiew punktowy w rozstawie 20 x 10 cm. Pomiarów wykonano

na 50 pojedynczych roślinach i opracowano je statystycznie określając dla każdego pokolenia i cechy wartości średnie, wariancję i współczynniki zmienności. W celu sprawdzenia adekwatności modelu addytywno-dominującego zastosowano testy skalowania Mathera [6]. Efekty genowe oszacowano według 6-parametrowego modelu Haymana [4] stosując zmodyfikowane oznakowanie Gamble'a [3]. Istotność oszacowania efektów działania genów sprawdzono za pomocą odpowiednich błędów standardowych.

WYNIKI BADAŃ I Dyskusja

Stosunkowo wysokie wartości współczynnika zmienności uzyskano dla takich cech, jak: krzewistość produkcyjna, liczba i masa ziarn z kłosa i masa 1000 ziarn. Dla pozostałych cech współczynniki zmienności były niskie. Wyniki te są zgodne z badaniami Bhatta [1], Romero [cyt. za 7], Ketaty i in. [5] oraz Węgrzyna i Pochaby [7, 8]. Tabela 1 podaje wyniki testu skali Mathera. Ponieważ dla wszystkich badanych cech przynajmniej jeden z parametrów A, B, C był istotny, odrzucono hipotezę addytywno-dominującego działania genów i oszacowano efekty działania genów według 6-parametrowego modelu Haymana uwzględniającego epistazę. Dla cechy krzewistości produkcyjnej /tab. 1/ jedynie istotny okazał się efekt epistazy, wynikającej z interakcji homozygotycznych i heterozygotycznych loci. Lee i Kaltsikess [cyt. za 7] obserwowali obok epistazy dominację i działanie addytywne genów, El Haddad [cyt. za 2] stwierdza natomiast różne sposoby działania genów w zależności od kombinacji krzyżowania. Dla wysokości roślin stwierdzono epistazę wynikającą ze współdziałania homozygotycznych i heterozygotycznych loci, współdziałania homozygotycznych loci, a także dominację. Doniesienia o wysokim udziale efektów epistatycznych w dziedziczeniu długości źdźbła u pszenicy można znaleźć w pracach Węgrzyna i Pochaby, Chapmana i Mc Neala, Ketaty i in. [2, 5, 7, 8]. Dla cechy długości kłosa stwierdzono addytywne działanie genów, dominację i epistazę wynikającą ze współdziałania różnego rodzaju loci. Dla liczby kłosek w kłosie stwierdzono epistazę uwarunkowaną współdziałaniem heterozygotycznych loci, epistazę spowodowaną współdziałaniem homozygotycznych loci z heterozygotycznymi loci, a także dominację genów. Schmalz [cyt. za 7] obserwował różne sposoby dziedziczenia tej cechy w różnych kombinacjach krzyżo-

Wyniki testu skali Mathera i efekty działania genów dla 7 cech mieszańców pszenicy jarej

Para- metr	Krzewistość produktywna	Wysokość roślin /cm/	Długość kłosa /mm/	Liczba kłosków w kłosie	Liczba ziarn z kłosa	Masa ziarn z kłosa /g/	Masa 1000 ziarn /g/
A	0,39 ± 1,17	13,2 ± 3,88 [✱]	-9,7 ± 5,13	-5,8 ± 1,03 [✱]	-20,6 ± 8,35 [✱]	-1,1 ± 0,62	20,6 ± 3,24 [✱]
B	1,58 ± 0,98	13,5 ± 2,60 [✱]	1,2 ± 5,26	-1,7 ± 0,77	-13,3 ± 6,41	0,58 ± 0,19 [✱]	18,5 ± 2,98 [✱]
C	6,75 ± 2,65 [✱]	6,10 ± 5,76	29,8 ± 10,26 [✱]	-6,5 ± 1,48 [✱]	12,9 ± 12,21	1,47 ± 0,50 [✱]	27,1 ± 6,36 [✱]
m	6,35 ± 0,62	82,5 ± 1,32	100,3 ± 2,22	18,2 ± 0,32	51,6 ± 2,78	-1,76 ± 0,12	36,1 ± 1,35
a	-0,17 ± 0,66	-1,3 ± 2,11	-8,9 ± 2,94 [✱]	-0,9 ± 0,56	-5,4 ± 4,95	-0,28 ± 0,11	-0,4 ± 2,38
d	-4,71 ± 2,84	22,65 ± 6,86 [✱]	-35,93 ± 11,02 [✱]	-6,5 ± 1,73 [✱]	-46,55 ± 15,1 [✱]	-1,23 ± 0,53 [✱]	3,95 ± 7,40
ea	-4,78 ± 2,80	20,6 ± 6,76 [✱]	-38,2 ± 10,72 [✱]	-1,0 ± 1,68	-46,8 ± 14,89 [✱]	-1,0 ± 0,52	12,0 ± 7,21
ed	11,98 ± 0,77 [✱]	217,0 ± 2,40 [✱]	232,6 ± 3,83 [✱]	44,0 ± 0,67 [✱]	106,6 ± 5,89 [✱]	3,68 ± 0,16 [✱]	97,05 ± 2,82 [✱]
dd	2,81 ± 3,75	-47,3 ± 10,24 [✱]	46,65 ± 15,72 [✱]	8,5 ± 2,62 [✱]	80,7 ± 23,25 [✱]	0,53 ± 0,70	-51,1 ± 11,45 [✱]

✱ p = 0,05.

wań. Dla cechy liczba ziarn z kłosa zaobserwowano dominowanie genów, a także epistazę uwarunkowaną różnymi rodzajami współdziałania. Węgrzyn i Pochaba [8] u mieszańców pszenicy ozimej obserwowali dla tej cechy addytywne działanie genów, a także dominowanie i epistazę. Podobnie Chapman i Mc Neal oraz Bhatt [1,2] zaobserwowali dla cechy liczby ziarn z kłosa addytywne i epistatyczne efekty działania genów, natomiast Ketata i wsp. [5] zwracają przede wszystkim uwagę na dominowanie. Dla masy ziarna z kłosa stwierdzono efekt epistazy warunkowanej współdziałaniem homozygotycznych i heterozygotycznych loci, a także dominowanie. Potwierdzają to badania Węgrzyna i Pochaby, Chapmana i Mc Neala, Bhatta, Busha, Hsu i in. [1, 2, 7, 8]. Cechę masa 1000 ziarn warunkowała epistaza powodowana współdziałaniem homozygotycznych loci z heterozygotycznymi loci a także epistaza wynikająca ze współdziałania heterozygotycznych loci. Węgrzyn i Pochaba [8] stwierdzili oprócz epistazy istotne efekty addytywnego i dominującego działania genów dla tej cechy. Także Bhatt [1] stwierdził addytywne i dominujące efekty działania genów wyznaczających masę 1000 ziarn u pszenicy. Podobnie w badaniach Ketaty [5] otrzymano addytywne uwarunkowanie tej cechy, natomiast Chapman i Mc Neal [2] nie znaleźli istotnej epistazy dla masy 1000 ziarn u mieszańców pszenicy jarej.

WNIOSKI

1. U wszystkich cech istotny okazał się efekt epistazy wynikającej z interakcji homozygotycznych loci z heterozygotycznymi loci.

2. Efekt dominacji wystąpił u wszystkich badanych cech z wyjątkiem krzewistości produktywnej i masy 1000 ziarn.

3. Dla cech długości kłosa i masy ziarna z kłosa istotny okazał się efekt addytywnego działania genów.

4. Dla wysokości roślin, długości kłosa i liczby ziarn z kłosa na podstawie efektu epistazy wynikającej ze współdziałania homozygotycznych loci można sądzić o możliwości wyselekcjonowania w potomstwie osobników wykazujących transgresję.

LITERATURA

1. Bhatt G.M.: Inheritance of heading date, plant height and kernel weight in two spring wheat crosses. *Crop. Sci.*, 12, 95-98, 1972.
2. Chapman S.R., Mc Neel F.H.: Gene action for yield components and plant height in a spring wheat cross. *Crop. Sci.*, 11, 384-386, 1971.
3. Gamble E.E.: Gene effects in corn /Zea mays L./ *Can. J. Plant Sci.*, 42, 339-348, 1962.
4. Hayman B.I.: The separation of epistatic from additive and dominance variation in generation means. *Heredity*, 12, 371-390, 1958.
5. Ketata H., Edwards L.H., Smith E.L.: Inheritance of eight agronomic characters in a winter wheat cross. *Crop. Sci.*, 16, 19-22, 1976.
6. Mather K., Jinks J.L.: *Biometrical Genetics*. Chapman and Hall, London 1971.
7. Węgrzyn S., Pochaba L.: Dziedziczenie wysokości roślin, plonu ziarna i jego komponentów u mieszańców pszenicy ozimej z jarą. *Biuletyn IHAR*, 131, 3-11, 1977.
8. Węgrzyn S., Pochaba L.: Sposoby działania genów i odziedziczalność niektórych cech pszenicy ozimej. *Hod. Rośl. Aklim.* 25, 3/4, 111-120, 1981.

D. Drozd

ESTIMATION OF THE ACTION OF GENES RESPONSIBLE
FOR QUANTITATIVE TRAITS OF SPRING WHEAT

S u m m a r y

The action of genes for the following seven biometrical traits: plant height, ear length, number of spikelets per ear, productive tillering, number and weight of grains per ear and 1000 grain weight, was determined for two parent forms: Hatri and Ardent and for the population of hybrids F_1 , F_2 , BC_1 and BC_2 .

The 6-parameter model considering epistasis has been assumed for all the traits investigated. Significant proved to be the ef-

fect of epistasis following the interaction of homozygotic loci for all 7 biometric traits. For ear length and weight of grains per ear the effect of additive action of genes was observed. The dominance effect occurred in all traits except for productive tillering and 1000 grain weight. For plant height, ear length and number of grains per ear one could presume on the ground of the epistasis effect resulting from interaction of homozygotic loci that selection in the offspring of transgression-revealing individuals would be possible.

Д. Дрозд

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ
ПРИЗНАКИ ГЕНОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Р е з ю м е

Для двух родительских форм: Хатри и Ардент, а также гибридной популяции F_1 , F_2 , BC_1 , BC_2 определяли действие генов для следующих семи биометрических признаков: высоты растения, числа и веса зерна, числа колосков в колосе, продуктивного кущения, числа и веса зерна с колоса и веса 1000 зерен.

Для всех исследуемых признаков была принята 6-параметровая модель учитывающая эпистаз. Существенным оказался эффект эпистаза связанного с гомозиготной взаимозависимостью лоци с гетерозиготными лоци для всех 7 биометрических признаков. Для признака длины колоса и веса зерна с колоса наблюдался эффект аддитивного действия генов. Эффект доминантности выступал у всех признаков за исключением продуктивного кущения и веса 1000 зерен. Для высоты растения, длины колоса и числа зерен в колосе эффект эпистаза связанного с взаимодействием гомозиготных лоци позволяет предполагать возможность выделения в потомстве характеризующихся трансгрессией особей.