

ODZIEDZICZALNOŚĆ I POSTĘP GENETYCZNY CECH ILOŚCIOWYCH
MIESZAŃCÓW F_2 PSZENICY OZIMEJ

Władysław Lone, Zofia Malawko-Murawska, Józef Strugała

Instytut Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR we Wrocławiu

Modyfikujący wpływ środowiska na zmienność cech ilościowych obniża skuteczność selekcji prowadzonej na podstawie oceny fenotypu. Stosunkowy wpływ genotypu na fenotyp wyraża współczynnik odziedziczalności służący do obliczenia postępu genetycznego. Na podstawie prognozowanych wartości postępu genetycznego możliwe jest wskazanie mieszańców, których selekcję można uznać za celową. Stąd też zagadnienia odziedziczalności i postępu genetycznego były przedmiotem licznych opracowań [1, 2, 5, 6, 8-10, 12]. Oszacowania tych parametrów różniły się stosowanymi metodami obliczeń, materiałem badawczym i dotyczyły tylko kilku cech. Skłoniło to nas do oszacowania odziedziczalności i postępu genetycznego dla możliwie dużej liczby cech uznawanych za ważne w selekcji na plon [2, 3, 7, 11, 13].

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w 1974/75 r w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swojec należącym do Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Wyborem pola i stanowiska oraz zastosowaną agrotechniką stworzono badanym materiałom korzystne warunki. Porównując opady i temperaturę okresu

badania z danymi dla 10-lecia można stwierdzić sprzyjający ich przebieg dla wegetacji i plonowania pszenicy ozimej. W takich warunkach genotypy mogły ujawnić swoje potencjalne możliwości. Pszenicę siano punktowo w rozstawie 20 x 10 cm. Liczebność mierzonych roślin rodzicielskich wynosiła około 100, a mieszańców F_2 - 44-311, przy czym tylko dla trzech z nich była mniejsza od 150. Przedmiotem badań było 28 mieszańców F_2 otrzymanych z diallelowego krzyżowania sześciu różniących się linii wyprowadzonych z odmian: Kaukaz i Rannaja 12 (ZSRR), Grana (Polska), NS-60 (Jugosławia), Arthur 71 (USA) i rodu 642 Carsten 102 x Mex. x Mex. (Francja) w dalszej części pracy nazywanego Carsten (tab. 1).

Odziedziczalność w szerokim sensie obliczono jako iloraz wariancji genetycznej do fenotypowej. Wariancję środowiskową uzyskano ze zmienności linii rodzicielskich i mieszańców F_1 . Postęp genetyczny stanowił iloczyn standaryzowanej różnicy selekcyjnej (przy współczynniku selekcji 5%), odchylenia standardowego mieszańca F_2 i współczynnika odziedziczalności w szerokim sensie. Uzyskane wartości wyrażono w jednostkach pomiaru badanych cech.

WYNIKI BADAŃ

Średnie arytmetyczne i współczynniki zmienności linii wykazały ich zróżnicowanie (tab. 1). Maksymalne różnice między średnimi cech linii były duże i wynosiły dla okresu od siewu do kłoszenia 9 dni długości blaszki liścia flagowego 8 cm, szerokości blaszki liścia flagowego 5 mm, powierzchni blaszki liścia flagowego 11 cm^2 , liczby źdźbeł 3,3, wysokości roślin 28 cm, długości kłosa 29 mm, liczby kłosków w kłosie 5, zbitości kłosa 6, liczby ziarn z kłosa głów-

Średnie arytmetyczne i współczynniki zmienności linii pszenicy ozimej

Cechy	Średnie arytmetyczne linii							Wartości skrajne współczynnika zmienności %
	Kaukaz	Grana	NS-60	Carsten	Rannaja 12	Arthur 71		
Liczba dni od siewu do kłoszenia	256	257	251	252	248	253	0,5-0,8	
Długość blaszki liścia flagowego, cm	23	20	21	21	21	15	17-25	
Szerokość blaszki liścia flagowego, mm	19	19 ^o	19	19	18	14	7-12	
Powierzchnia blaszki liścia flagowego, cm ²	21	18	20	19	18	10	22-35	
Liczba źdźbeł z rośliny	7,0	8,7	8,2	7,4	7,8	10,3	34-43	
Liczba źdźbeł produktywnych z rośliny	6,8	8,7	8,1	7,4	7,7	10,2	34-41	
Wysokość roślin, cm	103	95	75	77	94	105	5-8	
Długość kłosa, mm	108	87	87	93	94	79	9-11	
Liczba kłosków w kłosie	23	22	20	18	19	18	6-10	
Zbitość kłosa, jedn.	21	25	23	19	20	22	7-8	
Liczba ziarn z kłosa głównego	56	56	54	53	46	35	14-18	
Masa ziarna z kłosa głównego, g	2,9	2,4	2,5	2,1	2,0	1,4	17-22	
Średnia masa ziarna z kłosa, g	2,2	2,0	2,1	1,6	1,6	1,1	19-23	
Masa 1000 ziarn, g	51	44	46	39	43	39	9-13	
Masa ziarna z rośliny, g	15	16	16	11	12	11	44-53	

nego 21 i masy ziarna 1,5 g, średniej masy ziarna z kłosa 1,1 g, masy 1000 ziarn 12 g, i masy ziarna z rośliny 5 g. Z hodowlanego punktu widzenia linia Kaukaz wyróżniła się większą liczbą dodatkowych cech. Taką ocenę spotyka się również w literaturze [3, 7, 8]. Liczba wartościowych cech dla hodowli malała w kolejności wymienionych linii: Grana, NS-60, Carsten i Rannaja 12. Żadna z cech linii Arthur 71 nie osiągnęła wyróżniającego się poziomu wartości.

Linia Kaukaz wykazała wysokie wartości blaszki liścia flagowego, długości kłosa, masy ziarna z kłosa oraz 1000 ziarn a niską krzewistość. Kaukaz i Grana odznaczały się wysoką liczbą kłosków i ziarn w kłosie, a także dużą masą ziarna z rośliny. Do linii wyróżniających się również tą ostatnią wartością zaliczono NS-60. Linia NS-60 i Carsten miały krótką słomę.

Na podstawie wartości współczynników zmienności (tab. 1, 2) badane cechy linii i mieszańców F_2 podzielono na 3 grupy. Do pierwszej - o niskich wartościach zaliczono cechy: liczbę dni od siewu do kłoszenia, szerokość blaszki liścia flagowego, wysokość rośliny, długość kłosa, liczbę kłosków w kłosie, zbitość kłosa i masę 1000 ziarn. Zmienność długości i powierzchni blaszki liścia flagowego oraz liczby i masy ziarn z kłosa była średnia. Wysokimi współczynnikami zmienności wyróżniała się krzewistość i masa ziarna z rośliny. Średnie wartości współczynników odziedziczalności pozwoliły podzielić badane cechy na 2 grupy: o wysokich (38-60%) i niskich wartościach (19-25%). Cechy o wysokich współczynnikach odziedziczalności miały niskie wartości współczynników zmienności. Grupa cech o niskich współczynnikach odziedziczalności miała średnie i wysokie współczynniki zmienności (tab. 2). Doskonalenie cech o wysokiej odziedziczalności może być rozpoczęte we wczesnych etapach hodowli na podstawie oceny wykonanej na mniejszej liczbie powtórzeń czy

Współczynniki zmienności, odziedziczalności i postępu genetycznego mieszańców F₂
pszenicy ozimej

Cechy	Współczynniki, %				Postęp genetyczny wartości skrajne
	zmienności		odziedziczalności		
	wartości skrajne	średnie	wartości skrajne	średnie	
Wysokość rośliny	7-12	10	34-81	60	6-21
Zbitość kłosa	6-13	10	4-77	53	0,1-4,4
Liczba dni od siewu do kłoszenia	0,3-1,3	1	19-66	52	0,8-4,4
Szerokość blaszki liścia flagowego	8-19	12	9-71	46	0,3-4,4
Długość kłosa	10-15	13	18-69	42	4-20
Liczba kłosków w kłosie	8-13	10	15-71	41	0,4-3,9
Masa 1000 ziarn	9-18	13	6-64	38	1-9
Liczba ziarn z kłosa głównego	15-25	19	2-50	25	0,4-9,7
Średnia masa ziarna z kłosa	18-29	23	3-53	24	0,1-0,5
Masa ziarna z kłosa głównego	19-29	23	2-53	22	0,1-0,5
Długość blaszki liścia flagowego	15-21	18	4-38	19	0,3-3,0
Powierzchnia blaszki liścia flagowego	19-32	26	3-40	21	0,3-4,4
Liczba źdźbeł produktywnych z rośliny	33-46	39	1-49	22	0,1-3,3
Liczba źdźbeł z rośliny	29-46	39	2-47	19	0,1-3,3
Masa ziarna z rośliny	42-63	52	3-51	20	0,4-8,3

miejsowości niż doskonalenie cech odznaczających się niską odziedziczalnością. Podobne wnioski były treścią doniesień kilku autorów [2, 4-6, 10-13].

Prognozowane wartości postępu genetycznego badanych cech były zróżnicowane. Wśród wartości maksymalnych znajdowały się również wartości mające znaczenie hodowlane. Takie wartości postępu genetycznego otrzymano dla wszystkich ocenianych cech (tab. 2). Stwierdzono je u mieszańców F_2 otrzymanych z krzyżowania linii: 1) Carsten z Kaukaz, Grana i NS-60 dla wysokości roślin; 2) Grana z Kaukaz, Carsten i Arthur 71 dla krzewistości; 3) Arthur 71 z Kaukaz i Rannaja 12 dla długości blaszki liścia flagowego; 4) Arthur 71 z Rannaja 12 i Kaukaz dla szerokości blaszki liścia flagowego; 5) Arthur 71 z Kaukaz i Rannaja 12 dla powierzchni blaszki liścia flagowego; 6) Rannaja 12 z Arthur 71, Carsten i Grana dla liczby dni od siewu do kłoszenia; 7) Grana z Carsten i Kaukaz dla długości kłosa; 8) Rannaja 12 z Kaukaz i Grana z NS-60 dla liczby kłosków w kłosie; 9) Kaukaz z Rannaja 12 i Arthur 71 oraz Grana z NS-60 dla zbitości kłosa; 10) Rannaja 12 z Arthur 71 i Grana z Carsten dla liczby ziarn z kłosa; 11) Grana z Carsten i Rannaja 12 z Arthur 71 dla masy ziarna z kłosa; 12) Arthur 71 z Kaukaz i Rannaja 12 oraz Rannaja 12 z Carsten dla masy 1000 ziarn; 13) Grana z Kaukaz i Carsten oraz Kaukaz z Carsten dla masy ziarna z rośliny. A więc wysokimi wartościami postępu genetycznego wyróżniał się mieszaniec Grana x Carsten dla krzewistości, wysokości roślin, długości kłosa, liczby i masy ziarn z kłosa oraz masy ziarna z rośliny. Niższe wartości tych cech wykazały mieszańce Kaukaz x Carsten, Grana x Kaukaz i Rannaja 12 x Arthur 71. Mieszańce o prognozowanym dużym postępie genetycznym różniły się średnimi arytmetycznymi, dlatego należy uwzględnić te wartości w doborze

form rodzicielskich do krzyżowania i ocenie przydatności selekcyjnej potomstwa.

WNIOSKI

1. Stwierdzono duże różnice między sześcioma badanymi liniami i małą zmienność ich cech w stosunku do mieszańców F_2 . Rosnące wartości współczynników zmienności cech mieszańców F_2 wiązały się na ogół z malejącą odziedziczalnością.

2. Dla wszystkich badanych cech uzyskano duże zakresy współczynników odziedziczalności i postępu genetycznego. Wartości maksymalne i zbliżone do nich są znaczące dla hodowli. Mieszańce z takimi wartościami różniły się średnimi arytmetycznymi, które należy uwzględniać w ocenie ich wartości hodowlanych.

3. Z hodowlanego punktu widzenia znaczące wartości odziedziczalności i postępu genetycznego otrzymano wówczas, kiedy krzyżowano między sobą linie o wyróżniających się i pośrednich wartościach cech.

LITERATURA

1. Bhat G. M.: Diallel analysis and cross prediction in common bread wheat. Austr. J. Agric. Res., 24: 169-179, 1973.
2. Białowas S.: Zmienność cech użytkowych mieszańców F_2 pszenicy ozimej. Praca doktorska, Biblioteka Akademii Rolniczej we Wrocławiu, 1975.
3. Borejwić S.: Canopy structure of different wheat genotypes in relation to the yields of grains. Prac. 4-th. Int. Wheat Gen. Symp. Columbia, 773-780, 1973.
4. Halloran G. M.: Genetic analysis of yield in wheat. Z. Pflanzenzucht., 74: 298-321, 1975.

5. Ketata H., Edwards L. H., Smith E. L.: Inheritance of eight agronomic characters in winter wheat cross. *Crop. Sci.*, 16: 19-22, 1976.
6. Kraljević-Balalić M.: Inheritance of leaf area in vulgare wheat, *Proc. 4-th. Int. Wheat Gen. Symp. Columbia*, 773-780, 1973.
7. Martinić Z.: Wede - general v.s. narrow specific adaptation of common - wheat varieties. *Proc. 4-th Int. Wheat Gen. Symp. Columbia*, 561-568, 1973.
8. Lipińska J.: Odziedziczalność cech niektórych roślin uprawnych na podstawie dotychczasowych badań. *Biul. IHAR*, 3-4: 135-140, 1973.
9. Lonc. W.: Zmienność i odziedziczalność cech morfologicznych sorga. *Hod. Rośl. Aklim.* 13: 401-412, 1969.
10. Sayed H. T.: Inheritance of five quantitative characters of bread wheat. *Theor. Appl. Genet.*, 52: 73-76, 1978.
11. Sharma T. R., Gandhi S. M.: Variation and interrelationships among yield and various agronomical characters in common and durum wheats, 1977.
12. Smoček Ľ., Krystor Z.: The realized heritability and mutual relations between characters in the indirect wheat selection. *Gen. a Slecht.*, 11: 105-111, 1975.
13. Utz H. F., Alber K. D., Schnell F. W., Snoy M. L.: Selection in frühen Generationen des Winterweizens, I Merkmalskorelationen. *Z. Pflanzenzücht.*, 70: 38-50, 1973.

Владыслав Лонц, Зофия Малявко-Муравска,

Юзеф Стругала

НАСЛЕДУЕМОСТЬ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДОВ F₂ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Р е з ю м е

Проведенные расчеты наследуемости и генетического прогресса количественных признаков гибридов F₂ показали большие возможности их совершенствования в процессе селекции. Ценные

ГИБРИДЫ БЫЛИ ПОЛУЧЕНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ СКРЕЩИВАНИЯ ЛИ-
НИЙ С ВЫДЕЛЯЮЩИМИСЯ И КОСВЕННЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ПРИЗНАКОВ.

Władysław Lone, Zofia Malawko-Murawska, Józef Strugała

HERITABILITY AND GENETIC PROGRESS OF QUANTITATIVE FEATURES
OF F₂ HYBRIDS OF WINTER WHEAT

S u m m a r y

Calculations of the heritability and genetic progress of quantitative features of F₂ hybrids proved great possibilities of their improvement in the breeding process. Valuable hybrids were obtained when strains of distinguishing and indirect values of features were used for crossing.