

DYSKRYMINACJA WARTOŚCI HODOWLANEJ LINII I MIESZAŃCÓW
F₂ PSZENICY OZIMEJ NA PODSTAWIE STATYSTYKI WILKSA

Władysław Kadłubiec, Władysław Lone

Instytut Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR we Wrocławiu

Wysokie wymagania stawiane nowym odmianom pszenicy ozimej zmuszają hodowców do doskonalenia metod selekcji. Bezpośredni i pośredni wpływ cechy lub grupy cech na plon stawia przed hodowcą problem doboru form rodzicielskich do krzyżowań i prowadzenia selekcji materiału mieszańcowego. W związku z tym tak próbowano rozwiązywać zagadnienia wyboru optymalnego zbioru cech dyskryminujących krzyżowane linie, aby ich potomstwo F₂ wykazywało jak największą zmienność. Tym samym prawdopodobieństwo wybrania najwartościowszych roślin do dalszej hodowli będzie największe. Wyboru optymalnego podzbioru cech dyskryminujących grupy pomiarów badanych linii i ich mieszańców F₂ dokonano wykorzystując statystykę Wilksa.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał empiryczny stanowiły wyniki obserwacji 12 następujących cech: 6 linii i 10 mieszańców F₂: 1 - długość blaszki liścia flagowego (mm), 2 - szerokość blaszki liścia flagowego (mm), 3 - powierzchnia blaszki liścia flagowego (mm²), 4 - wysokość rośliny (cm), 5 - liczba kłosów produktywnych na roślinie, 6 - długość kłosa (mm), 7 -

liczba kłosek w kłosie, 8 - liczba ziarn w kłosie, 9 - zbitość kłosa (szt./dcm), 10 - masa ziarna z kłosa głównego (g), 11 - masa 1000 ziarn (g) i 12 - masa ziarna z rośliny (g).

Mieszzańce otrzymano krzyżując linie: Grana, Kaukaz, Arthur 71, 642 Carsten 102 x Mex. x Mex., Ns-60, Rannaja 12. Spośród nich Granę i Kaukaz użyto jako linii matecznych. Wszystkie wymienione obiekty użyto jako zapylacze. Oznaczenia wykonano dla 59-65 roślin 6 linii oraz dla około 250 roślin mieszańców F_2 powstałych z krzyżowania tych linii.

Niech x_{ijt} oznacza wartość i -tej cechy j -tej rośliny w t -tej grupie, $i = 1, 2, \dots, p$, $j = 1, 2, \dots, n_t$, $t = 1, 2, \dots, k$, gdzie n_t oznacza liczebność t -tej grupy, k - liczba grup danych, p - liczba cech w grupie. Niech $\bar{x}_{i.t}$ oznacza średnią grupową i -tej cechy w t -tej grupie. $\bar{x}_{i..}$ oznacza średnią generalną dla i -tej cechy.

$$\bar{x}_{i.t} = \frac{\sum_{j=1}^{n_t} x_{ijt}}{n_t}$$

$$\bar{x}_{i..} = \frac{\sum_{j=1}^{n_t} \sum_{t=1}^k x_{ijt}}{N}$$

gdzie:

$$N = \sum_{t=1}^k n_t$$

Niech W i C oznaczają macierze zmienności wewnątrzgrupowych i całkowitych (macierze poprawionych iloczynów) czyli wyrażen postaci:

$$C = [C_{rs}]$$

$$C_{rs} = \sum_{t=1}^k \sum_{j=1}^{n_t} (x_{rjt} - \bar{x}_{r..}) (x_{sjt} - \bar{x}_{s..})$$

$$W = [W_{rs}]$$

$$W_{rs} = \sum_{t=1}^k \sum_{j=1}^{n_t} (x_{rjt} - \bar{x}_{r.t}) (x_{sjt} - \bar{x}_{s.t})$$

Zmienność wewnątrzgrupowa jest sumą zmienności poszczególnych grup. Jako kryterium dobroci dyskryminacyjnej przyjmujemy iloraz uogólnionej wariancji wewnątrzgrupowej do uogólnionej wariancji całkowitej [1, 4]:

$$\lambda = \frac{|W|}{|C|}$$

Oczywiste jest, że $0 \leq \lambda \leq 1$. Jeśli w ramach grup obserwacje są równe to ich wariancja jest równa 0. Stąd wariancja wewnątrzgrupowa i tym samym λ są równe 0. Jeśli obserwacje we wszystkich grupach są takie same (grupy pokrywają się), to uogólniona wariancja wewnątrzgrupowa jest równa uogólnionej wariancji całkowitej i wartość λ wynosi 1. Interesujące jest, jakie cechy dyskryminują mieszańce F_2 i ich formy rodzicielskie.

W tym celu przyjmujemy liczbę l wskazującą, że zbiór poszukiwanych cech dyskryminujących będzie zawierał l -elementów. Rozpatrujemy wszystkie podzbiory zbioru p -elementowego do l -elementowego włącznie. Dla każdego j ($j=1, 2, \dots, l$) otrzymamy $\binom{p}{j}$ możliwych kombinacji. Dla danej kombinacji wybiera się z macierzy W i C elementy stojące na przecięciu wierszy i kolumn o numerach i_1, i_2, \dots, i_j i tworzy się z nich macierze j -tego stopnia oznaczone jako W_{i_1, i_2, \dots, i_j} i C_{i_1, i_2, \dots, i_j} . Dla tak określonych macierzy oblicza się λ Wilksa $(\lambda_{i_1, i_2, \dots, i_j})$

$$\lambda_{i_1, i_2, \dots, i_j} = \frac{|W_{i_1, i_2, \dots, i_j}|}{|C_{i_1, i_2, \dots, i_j}|}$$

W_{i_1, i_2, \dots, i_j} oraz C_{i_1, i_2, \dots, i_j} oznaczają macierze zmienności wewnątrzgrupowych i całkowitej o rozmiarze j dla aktualnie rozpatrywanego j -elementowego podzbioru cech. Z wszystkich $\binom{p}{j}$ kombinacji j -elementowych dla każdego j wybiera się ten podzbiór cech dla którego $\lambda_{i_1, i_2, \dots, i_j}$ przyjmuje wartość najmniejszą. Podzbiór ten ma największą siłę dyskryminacji dla badanych grup danych [1, 4]. Wartość statystyki Wilksa obliczono dla maksymalnie 4-cechowych zbiorów. Znajomość 4 cech najsilniej dyskryminujących badany materiał w wystarczającym stopniu pozwala dobierać formy rodzicielskie do krzyżowań.

WYNIKI BADAŃ

Linie reprezentujące odmiany Grana i Arthur 71 różniły się w największym stopniu pod względem szerokości i powierzchni blaszki liścia flagowego, liczby kłosów produktywnych i zbitości kłosa (tab. 1). Określając hierarchię cech stwierdzono, że największą siłę dyskryminującą wykazała szerokość blaszki liścia flagowego. Na uwagę zasługuje niska wartość λ Wilksa u porównywanych linii. Świadczy to, że badane linie znacznie różnią się pod względem wymienionych cech.

Mieszańca F_2 Grana x Arthur 71 i linię Grana maksymalnie dyskryminowały: szerokość blaszki liścia flagowego, liczba kłosów produktywnych, wysokość rośliny oraz liczba ziarn w kłosie, z wymienionych

T a b e l a 1

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1		A						B					0,4309
													0,5670
		C											0,8171
2		A							A				0,1182
								B			B		0,5027
			C						C				0,6935
3		A	A		B	B		B	A				0,1116
				C	C				C				0,4388
													0,6203
4		A	A		A				A				0,1046
		B		B	B			B					0,4216
			C	C	C				C				0,6052

A - Grana i Arthur 71, B - Grana i mieszańiec F_2 Grana x x Arthur 71, C - Arthur 71 i mieszańiec F_2 Grana x Arthur 71.

cech największą siłę dyskryminacji miała liczba ziarn w kłosie.

Szerokość blaszki liścia flagowego, podobnie jak dla form rodzicielskich, różnicowała również mieszańca F_2 Grana x Arthur 71 i linię Arthur 71 (tab. 1). Spośród kombinacji 4-elementowych największą moc dyskryminacji miała powierzchnia blaszki liścia flagowego, liczba kłosów produktywnych, wysokość rośliny i zbitość kłosa.

Obliczone wartości λ dla linii były niższe od wartości dla mieszańca F_2 i linii Arthur 71. Świadczy to o większym zróżnicowaniu form rodzicielskich. Stwierdzono wyższe wartości λ Wilksa dla mie-

szańca Grana x Arthur 71 i formy Arthur 71 od wartości dla tego mieszańca i linii Grana. Wskazuje to na większy wpływ formy Arthur 71 na potomstwo F_2 niż linii Grana. Cechy różnicujące porównywane formy różnicowały je także z ich mieszańcem F_2 , co świadczy o dużej zmienności cech badanego mieszańca.

Wysokość roślin odznaczała się największą mocą dyskryminującą linie Grana i 642 Carsten 102 x Mex. x Mex. Łącznie z liczbą kłosek w kłosie, zbitością kłosa i liczbą ziarn w kłosie tworzyła ona najsilniej różnicujący zbiór czteroelementowy (tab. 2). Pod względem

T a b e l a 2

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ-Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1				A									0,7335
					B								0,8844
				C									0,5144
2				A			A						0,1085
							B		B				0,4798
				C					C				0,4172
3				A			A		A				0,0592
				B			B		B				0,4139
				C					C		C		0,3903
4				A			A	A	A				0,0577
				B			B		B		B		0,4067
				C		C			C	C			0,3722

A - Grana i 642 Carsten 102 x Mex. x Mex., B - Grana i mieszaniec F_2 Grana x (642 Carsten 102 x Mex. x Mex.), C - 642 Carsten 102 x Mex. x Mex. i mieszaniec F_2 Grana x (642 Carsten 102 x Mex. x Mex.),

dem wymienionych cech formy te różniły się znacznie między sobą, na co wskazuje niska wartość λ (0,0577).

Spośród badanych 12 cech, długość kłosa, liczba kłosków w kłosie, zbitość kłosa, wysokość roślin oraz masa 1000 ziarn pozwoliły odróżnić mieszańca F_2 Grana x (642 Carsten 102 x Mex. x Mex.) od jego formy matecznej. Należy zwrócić uwagę na wysoką wartość λ , co świadczy o dużym podobieństwie roślin mieszańca F_2 do roślin linii Grana.

Wysokość roślin, długość kłosa, masa ziarna z kłosa głównego oraz zbitość kłosa dyskryminowały omawianego mieszańca i linię 642 Carsten 102 x Mex. x Mex. (tab. 2). Określając hierarchię cech stwierdzono, że wysokość roślin najlepiej różnicowała porównywane formy.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że na cechy mieszańca F_2 większy wpływ miała linia Grana niż 642 Carsten 102 x Mex. x Mex. Wskazują na to wyższe wartości λ uzyskane dla mieszańca F_2 i formy matecznej, w porównaniu z otrzymanymi dla tego mieszańca i jego formy ojcowskiej. Podkreślenia wymaga to, że cechy dyskryminujące badane linie również dyskryminowały je z ich mieszańcem F_2 . Chcąc więc uzyskać potomstwo F_2 o dużej zmienności wybranej cechy, należy krzyżować linie maksymalnie różniące się między sobą pod względem tej cechy.

Linie reprezentujące odmiany Grana i Kaukaz różniły się długością kłosa, liczbą ziarn w kłosie oraz masą ziarna z rośliny i kłosa głównego. Uzyskane wartości λ wskazują na to, że rośliny tych form pod względem wymienionych cech były podobne do siebie (tab. 3).

Porównując mieszańca F_2 Grana x Kaukaz z jego formą mateczną stwierdzono, że powierzchnia blaszki liścia flagowego wykazała największą siłę dyskryminacji spośród rozpatrywanych cech.

T a b e l a 3

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ- Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1						A							0,6222
			B										0,8835
						C							0,8314
2					A				A				0,3833
			B					B					0,7802
					C	C							0,7016
3						A		A		A			0,2749
						B		B	B				0,7156
			C	C		C							0,6170
4						A		A		A		A	0,2361
			B			B		B	B				0,6914
			C	C		C					C		0,5705

A - Grana i Kaukaz, B - Grana i mieszańiec F_2 Grana x Kaukaz,
C - Kaukaz i mieszańiec F_2 Grana x Kaukaz.

Oprócz niej na uwagę zasługują zbitość kłosa, liczba ziarn w kłosie i długość kłosa. Otrzymane wysokie wartości λ świadczą o dużym wpływie linii Grana na cechy jej mieszańca.

Podobnie jak dla form rodzicielskich, długość kłosa miała największe właściwości różnicujące mieszańca F_2 Grana x Kaukaz i jego formę ojcowską (tab. 3). Obliczone wartości λ wskazują również na duży wpływ formy ojcowskiej na cechy jej mieszańca.

We wszystkich przypadkach wartość λ dla linii była mniejsza od uzyskanej dla mieszańca Grana x Kaukaz i jednej z jego form rodzicielskich. Było to spowodowane większym zróżnicowaniem linii między sobą niż z ich mieszańcem.

Linie reprezentujące odmiany Grana i NS-60 różniły się pod względem wysokości roślin, liczby kłosek w kłosie, powierzchni blaszki liścia flagowego i zbitości kłosa (tab. 4). Największą siłę dyskryminacji wykazała wysokość roślin. Niskie wartości λ (0,0920) świadczą o dużych różnicach między cechami porównywanych form rodzicielskich.

T a b e l a 4

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ -Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1				A									0,7589
								B					0,8495
				C									0,4045
2				A			A						0,1316
								B			B		0,7777
				C				C					0,3606
3			A	A			A						0,1055
				B						B	B		0,7013
				C			C	C					0,3431
4			A	A			A		A				0,0920
				B		B		B			B		0,6617
		C		C				C	C				0,3381

A - Grana i Ns-60, B - Grana i mieszaniec F_2 Grana x Ns-60,
C - Ns-60 i mieszaniec F_2 Grana x Ns-60.

Mieszańca F_2 Grana x Ns-60 i jego formę mateczną dyskryminowała liczba ziarn w kłosie, masa 1000 ziarn, wysokość roślin i długość kłosa. Wysokie wartości λ Wilksa wskazują na duże podobieństwo roślin mieszańca F_2 do roślin linii Grana.

Podobnie jak formy rodzicielskie, również mieszańce F_2 Grana x Ns-60 i linia Ns-60 w największym stopniu różniły się wysokością roślin (tab. 4). Wspólnie z liczbą ziarn w kłosie, zbitością kłosa i szerokością blaszki liścia flagowego tworzyła najlepszą dyskryminującą kombinację 4-elementową. Uzyskane niskie wartości λ są wynikiem małego wpływu linii Ns-60 na cechy jej mieszańca.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że linia Grana wywarła większy wpływ na cechy mieszańca F_2 Grana x Ns-60 niż forma rodzicielska Ns-60. Świadczy o tym wartość λ , która dla linii Grana i mieszańca Grana x Ns-60 wynosi 0,6617 a dla tego mieszańca i jego formy ojcowskiej - 0,3381.

Linie odmian Grana i Rannaja 12 dyskryminowały w największym stopniu cechy: liczba ziarn w kłosie, zbitość kłosa, liczba kłosków w kłosie i wysokość roślin. Liczba ziarn w kłosie wykazała najlepsze właściwości różnicujące badane formy (tab. 5). Obliczona wartość λ dla tej cechy wskazuje na zachodzenie przedziałów zmienności na siebie.

Analogicznie jak dla form rodzicielskich również mieszańca F_2 Grana x Rannaja 12 i linię Grana najbardziej różniła liczba ziarn w kłosie. Dużą moc dyskryminacji, poza wymienioną cechą, otrzymano dla liczby kłosków w kłosie, zbitości kłosa i powierzchni blaszki liścia flagowego. Należy zauważyć, że cechy różnicujące linie składowe mieszańca F_2 Grana x Rannaja 12 również różnicowały tego mieszańca i jego formę mateczną. Świadczy to o małym wpływie linii Grana na cechy jej mieszańca.

Wysokość roślin miała największą siłę dyskryminacji dla linii

T a b e l a 5

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1								A					0,7898
								B					0,8703
2				C									0,7761
									A	A			0,1950
3							B		B				0,4900
				C						C			0,6126
4				A			A		A				0,1300
							B	B	B				0,4649
4		C		C					C				0,5944
				A			A	A	A				0,1234
			B				B	B	B				0,4573
	C	C		C					C				0,5890

A - Grana i Rannaja 12, B - Grana i mieszańców F_2 Grana x Rannaja 12, C - Rannaja 12 i mieszańców F_2 Grana x Rannaja 12.

Rannaja 12 i omawianego mieszańca. Uzyskane wysokie wartości λ wskazują na znaczny wpływ formy ojcowskiej na potomstwo F_2 (tab. 5).

Cechy różnicujące badane linie dyskryminowały również mieszańca F_2 Grana x Rannaja 12 i jego formy rodzicielskie. Oznacza to, że rośliny mieszańca F_2 znacznie różnią się od roślin jego linii składowych pod względem cech dyskryminujących. Rośliny omawianego mieszańca należy uważać za bardziej podobne do roślin formy ojcowskiej niż formy matecznej.

Obliczona wartość λ Wilksa dla wszystkich porównań linii reprezentującej odmianę Grana z pozostałymi użytymi do krzyżowań jako formami ojcowskimi jest wysoka. Zostało to spowodowane zachodzeniem na siebie przedziałów zmienności cech dyskryminujących. Uzyskane wartości λ dla wysokości roślin u linii były wyższe od wartości otrzymanych dla mieszańców F_2 i ich form ojcowskich. Wskazuje to, że badane formy rodzicielskie mniej różniły się od siebie niż od mieszańca F_2 . Pod względem pozostałych cech stwierdzono większe różnice między liniami niż między mieszańcem F_2 i jego formami rodzicielskimi. Stwierdzono duży wpływ linii Grana na cechy dyskryminujące u jej mieszańców F_2 . Należy podkreślić, że cechy dyskryminujące krzyżowane linie różnicowały również mieszańce F_2 z ich formami rodzicielskimi. Było to spowodowane dużym zakresem zmienności tych cech.

Druga linia, którą porównywano z pozostałymi reprezentowała odmianę Kaukaz. Różniła się ona od linii Arthur 71 szerokością blaszki liścia flagowego, liczbą kłosów produktywnych, liczbą kłosków w kłosie oraz masą 1000 ziarn. Określając hierarchię cech stwierdzono, że szerokość blaszki liścia flagowego odznaczała się największą siłą dyskryminacji. Obliczone wartości λ wskazują na znaczne różnice cech porównywanych form (tab. 6).

Rośliny mieszańca F_2 Kaukaz x Arthur 71 od roślin formy matecznej w największym stopniu odróżniała: masa ziarna z kłosa głównego, wysokość roślin, liczba kłosów produktywnych i liczba ziarn w kłosie. Uzyskane wartości λ wskazują, że przedziały zmienności zachodzą na siebie.

Wysokość roślin wykazała największą siłę dyskryminacji dla omawianego mieszańca i jego formy ojcowskiej. Łącznie z długością i szerokością blaszki liścia flagowego oraz liczbą kłosów produktywnych tworzyła ona najsilniej różnicujący zbiór 4-cechowy. Podobnie

T a b e l a 6

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ Wilksa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1		A												0,2436
										B				0,5155
				C										0,6449
2		A			A									0,1671
				B										0,3292
	C			C							B			0,5183
3		A			A		A							0,1318
				B	B									0,3091
			C	C	C						B			0,4481
4		A			A		A					A		0,1275
				B	B		B							0,2977
	C	C		C	C						B			0,4260

A - Kaukaz i Arthur 71, B - Kaukaz i mieszańiec F_2 Kaukaz x Arthur 71, C - Arthur 71 i mieszańiec F_2 Kaukaz x Arthur 71.

jak poprzednio otrzymano wysokie wartości λ Wilksa.

Rośliny mieszańca F_2 Kaukaz x Arthur 71 wykazały większy wpływ formy ojcowskiej niż matecznej. Należy zwrócić uwagę, że cechy różnicujące porównywane linie również dyskryminowały je z ich mieszańcem. Otrzymane dla nich przedziały zmienności są najdłuższe spośród uzyskanych dla pozostałych cech.

Linie reprezentujące odmiany Kaukaz i 642 Carsten 102 x Mex. x Mex. najsilniej dyskryminowała wysokość roślin (tab. 7). Dużą

T a b e l a 7

Zbiory cech o najwyższej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1				A									0,2404
							B						0,7071
				C									0,5679
2							A	A					0,1449
			B				B						0,5680
		C		C									0,5276
3				A			A	A					0,1043
			B				B				B		0,5027
		C		C								C	0,4779
4				A			A	A			A		0,0991
			B				B	B		B			0,4802
		C		C						C	C		0,4493

A - Kaukaz i 642 Carsten 102 x Mex. x Mex., B - Kaukaz i mieszaniec F_2 Kaukaz x (642 Carsten 102 x Mex. x Mex.), C - 642 Carsten 102 x Mex. x Mex. i mieszaniec F_2 Kaukaz x (642 Carsten 102 x Mex. x Mex.).

siłę dyskryminacji uzyskano ponadto dla liczby kłosek i ziarn w kłosie oraz masy 1000 ziarn. Niskie wartości λ wskazują na znaczne oddalenie tych form pod względem różnicujących cech.

Powierzchnia blaszki liścia flagowego, masa ziarna z kłosa głównego oraz liczba kłosek i ziarn w kłosie tworzyły zbiór najbardziej różnicujący mieszańca F_2 Kaukaz x (642 Carsten 102 x Mex. x Mex.) i jego formę mateczną. Wysokie wartości λ Wilksa świad-

czą o dużym wpływie linii Kaukaz na cechy jej mieszańca.

Podobnie jak dla linii, wysokość roślin miała najlepsze właściwości dyskryminujące mieszańca F_2 Kaukaz x (642 Carsten 102 x x Mex. x Mex.). Należy podkreślić, że cechy dyskryminujące badane formy rodzicielskie różnicowały je także z mieszańcem F_2 .

Zbiory cech dyskryminujących linie składowe mieszańca F_2 Kaukaz x Grana opracowano na podstawie wyników zestawionych w tabeli 3. Zostały one omówione wcześniej. W tym miejscu należy stwierdzić, że są one identyczne z przedstawionymi w tabeli 8 i dlatego zostały pominięte.

T a b e l a 8

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1						A							0,6222
										B			0,9563
						C							0,7441
2					A				A				0,3833
		B								B			0,8571
					C				C				0,5982
3						A		A		A			0,2749
		B					B			B			0,8293
						C		C	C				0,5633
4						A		A		A		A	0,2361
		B					B	B		B			0,8179
						C		C	C			C	0,5379

A - Kaukaz i Grana, B - Kaukaz i mieszaniec F_2 Kaukaz x Grana,
C - Grana i mieszaniec F_2 Kaukaz x Grana.

Mieszaniec F_2 Kaukaz x Grana i linia Grana różniły się maksymalnie pod względem szerokości blaszki liścia flagowego, liczby kłosek i ziarn w kłosie i masy ziarna z kłosa głównego. Największą siłą dyskryminacji wykazała masa ziarna z kłosa głównego. Ponadto stwierdzono duży wpływ linii Kaukaz na cechy mieszańca F_2 .

Długość kłosa, podobnie jak u linii różnicowała także maksymalnie mieszańca F_2 Kaukaz x Grana i jego formę ojcowską. Wyniki wykazują, że liczba ziarn w kłosie, masa ziarna z kłosa głównego i zbitość kłosa odznaczała się dużą siłą dyskryminacji. Podobnie jak dla formy matecznej również dla formy ojcowskiej i jej mieszańca otrzymano wysokie wartości λ .

Wysokie wartości λ Wilksa (0,6222) uzyskane z porównań linii świadczą, że przedziały zmienności dyskryminujących cech zachodzą na siebie. Natomiast przedziały zmienności cech mieszańca F_2 zawierają przedziały zmienności cech linii Kaukaz. Świadczy o tym duża wartość λ Wilksa (0,9563). Na rośliny mieszańca Kaukaz x Grana większy wpływ wywarła linia Kaukaz niż Grana.

Linie reprezentujące odmiany Kaukaz i NS-60 różniły się szerokością blaszki liścia flagowego, wysokością roślin, długością kłosa i liczbą ziarn w kłosie. Z wymienionych cech największą siłą dyskryminacji uzyskano dla wysokości roślin. Dla porównywanych form otrzymano niskie wartości λ Wilksa co znaczy, że przedziały zmienności tych cech są rozłączne (tab. 9).

Długość kłosa miała największą moc dyskryminującą mieszańca F_2 Kaukaz x NS-60 i jego formę mateczną. Dużą moc różnicującą wykazała ponadto wysokość roślin, zbitość kłosa i powierzchnia blaszki liścia flagowego. W przeciwieństwie do form rodzicielskich uzyskano wysokie wartości λ , świadczące o dużym wpływie linii Kaukaz na wymienione cechy mieszańca F_2 .

T a b e l a 9

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1				A		B							0,1502
				C									0,8108
				A									0,6415
2		A		A		B							0,1226
			B										0,6958
			C	C									0,6082
3		A		A		A							0,0870
	B			B		B							0,6446
			C	C				C					0,5810
4		A		A		A		A					0,0834
			B	B		B				B			0,6281
			C	C				C		C			0,5698

A - Kaukaz i Ns-60, B - Kaukaz i mieszaniec F_2 Kaukaz x Ns-60,
C - Ns-60 i mieszaniec F_2 Kaukaz x Ns-60.

Podobnie jak dla form rodzicielskich, wysokość roślin różniła mieszańca F_2 Kaukaz x Ns-60 i linię Ns-60. Łącznie z liczbą kłosek i ziarn w kłosie oraz powierzchnią blaszki liścia flagowego tworzyła najsilniej dyskryminujący zbiór 4-elementowy. W tym przypadku uzyskano również wysokie wartości λ Wilksa.

Rośliny badanych linii różniły się znacznie pod względem dyskryminujących cech, wskazuje na to niska wartość λ Wilksa (0,0834). Natomiast wysokie wartości tej statystyki otrzymane z porównań mie-

szańca F_2 Kaukaz x Ns-60 z jego formami rodzicielskimi wynikają z faktu, że przedziały zmienności cech mieszańca F_2 zawierają przedziały zmienności form rodzicielskich. Stwierdzono duży wpływ linii Kaukaz na jego mieszańca F_2 (tab. 9).

Linie odmian Kaukaz i Rannaja 12 różniły się liczbą kłosów produkcyjnych, wysokością roślin i liczbą kłosków i ziarn w kłosie. Z wymienionych cech liczba kłosków w kłosie odznaczała się największą siłą dyskryminacji. Tak jak dla poprzednich porównań formy matecznej Kaukaz z pozostałymi liniami również w tym przypadku otrzymano niskie wartości λ Wilksa (tab. 10).

T a b e l a 10

Zbiory cech o największej sile dyskryminacji

Liczba cech	Numer cechy												λ Wilksa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1							A						0,3279
											B		0,8117
							C						0,7671
2	B					A	A						0,2522
					C			C			B		0,7631
					A	A		A					0,7223
3	B				A	A					B		0,2269
							B						0,7341
					C	C		C					0,6814
4	B				A	A		A	A				0,2130
							B		B		B		0,7260
					C	C		C				C	0,6619

A - Kaukaz i Rannaja 12, B - Kaukaz i mieszaniec F_2 Kaukaz x Rannaja 12, C - Rannaja 12 i mieszaniec F_2 Kaukaz x Rannaja 12.

Masa 1000 ziarn najlepiej dyskryminowała mieszańca F_2 Kaukaz x Rannaja 12 i jego formę mateczną. Dużą siłę dyskryminacji miała długość blaszki liścia flagowego, długość kłosa, liczba ziarn w kłosie oraz masa ziarna z kłosa głównego. U roślin mieszańca F_2 zaznaczył się wpływ linii Kaukaz.

Liczba kłosków w kłosie, podobnie jak dla form rodzicielskich, miała największą moc różnicującą mieszańca F_2 Kaukaz x Rannaja 12 i linię Rannaja 12. Najlepszą dyskryminującą kombinację 4-elementową tworzyły liczba kłosów produktywnych, wysokość roślin, liczba kłosków w kłosie oraz masa 1000 ziarn. Uzyskano wysokie wartości λ Wilksa (0,6619).

Stwierdzono większy wpływ linii Kaukaz na cechy mieszańca F_2 niż Rannaja 12. Należy zwrócić uwagę, że cechy różnicujące badane formy rodzicielskie dyskryminowały również mieszańca F_2 i jego składowe linie. Wskazuje to na dużą zmienność cech mieszańca F_2 Kaukaz x Rannaja 12.

Na podstawie wyników otrzymanych z porównań linii Grana i Kaukaz z pozostałymi użytymi do krzyżowań jako formy ojcowskie stwierdzono, że rośliny formy matecznej Kaukaz bardziej różniły się od roślin pozostałych linii niż rośliny Grany. Świadczy o tym niższa wartość λ Wilksa uzyskana z porównań linii Kaukaz. W większości przypadków rośliny krzyżowanych form znacznie bardziej różniły się między sobą niż od roślin ich mieszańców F_2 . Cechy dyskryminujące formy rodzicielskie również różnicowały je z mieszańcami F_2 , a więc wśród roślin mieszańców F_2 pojawiły się rośliny znacznie różniące się od roślin linii rodzicielskich.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Na temat stosowania teorii dyskryminacji w hodowli roślin można przytoczyć niewiele prac. Domański [3] zastosował liniowe funkcje dyskryminacyjne w hodowli ziemniaka, a Bartkowiak i Sekuła [2] w hodowli kukurydzy. Strugała [5] badał zmienność cech ilościowych mieszańców pszenicy ozimej tych samych linii. Oprócz wielu parametrów zmienności obliczył wartość postępu genetycznego. Z konfrontacji przedstawionych wyników z uzyskanymi przez Strugałę [5] wynika, że dla cech maksymalnie dyskryminujących krzyżowane linie uzyskano największe wartości postępu genetycznego ich potomstwa F_2 . Krzyżowanie linii różniących się znacznie między sobą pod względem wielu cech daje nie tylko dużą zmienność potomstwa F_2 , ale również wysoką wartość postępu genetycznego. Pozwala to przypuszczać, że selekcja na te cechy będzie wysoce efektywna. Zastosowanie dyskryminacji w hodowli roślin stwarza nowe możliwości doboru form do krzyżowań w celu uzyskania wartościowego potomstwa F_2 . Mając do dyspozycji cechy w największym stopniu determinujące masę ziarna z rośliny i masę ziarna z kłosa głównego hodowca powinien dobierać do krzyżowań formy maksymalnie różniące się pod tym względem. Otrzymane potomstwo F_2 będzie charakteryzowała duża zmienność i wysoka wartość postępu genetycznego. Tym samym zwiększa się prawdopodobieństwo wyhodowania plennych odmian pszenicy.

WNIOSKI

1. W celu uzyskania potomstwa F_2 o dużej zmienności należy dokonać wyboru takich linii do krzyżowań, dla których wartość statysty-

ki Wilksa z ich porównań będzie najmniejsza.

2. Krzyżowanie linii maksymalnie różniących się między sobą pod względem kilku cech wybranych na podstawie statystyki Wilksa daje wysoką wartość postępu genetycznego dla potomstwa F_2 .

LITERATURA

1. Ahrens H., Lauter J.: Wielowymiarowa analiza wariancji. PWN, Warszawa, 1979.
2. Bartkowiak A., Sekuła J.: O kilku sposobach wyboru zmiennych w analizie dyskryminacyjnej na przykładzie kolb kukurydzy. Materiały VIII Colloquium Metodologicznego w Agrobiometrii. Warszawa, 1978.
3. Domański L.: Materiały XIII Sesji Naukowej, Specjalizacja w Hodowli Ziemiaka. Instytut Ziemiaka. Bonin, 1979.
4. Rao C. R.: Linear Statistical Inference and its Applications. Willey, 1966.
5. Strugała J.: Zmienność cech ilościowych mieszańców pszenicy ozimej. Praca doktorska. Akademia Rolnicza, Wrocław, 1979.

Владислав Кадлубец, Владислав Лонц

ДИСКРИМИНАЦИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ЦЕННОСТИ ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ F_2 ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА БАЗЕ СТАТИСТИКИ ВИЛЬКСА

Р е з ю м е

Соответствующие исследования проводились на линиях: Артур 7I, 642 Карстен IO2 Мекс x Мекс, Грана, Кавказ, НС-60, Ранняя I2 и IO гибридах F_2 : Грана x остальные линии и Кавказ x остальные линии. Оценивали следующие признаки: длину, ширину и площадь пластинки флагового листа, высоту растения, число колосьев на растении, длину колоса, число колосков и зерен в колосе, плотность колоса, вес 1000 зерен, вес зерен с главного колоса и растения. Исчисляли значение статистики Вилькса для всех составов признаков с четырехэлементными включительно. Установлено, что для получения потомства F_2 с сильной изменчивостью следует подбирать такие линии для скрещивания, для которых величина λ . Виль-

кса из их сравнений была бы наименьшей. Скрещивание линий разнящихся максимально между собой в отношении нескольких признаков обеспечит высокую ценность генетического прогресса для потомства F_2 .

Władysław Kadłubiec, Władysław Lonc

DISCRIMINATION OF THE BREEDING VALUE OF STRAINS
AND F_2 HYBRIDS OF WINTER WHEAT ON THE BASIS OF
THE WILKS' STATISTICS

S u m m a r y

The respective tests comprised the Arthur 71, 642 Carsten 102 x x Med x Med, Grana, Kaukaz, Ns-60 and Rannaya 12 strains. The following features were estimated: Length, width and area of the flag leaf blade, plant height, number of ears on a plant ear length, number of spikelets and grains in an ear, ear compactness, weight of 1000 grains, weight of grains from a main ear and a plant. The value of the Wilks statistics for all sets of features including four-element ones, was calculated. It has been found that for getting the F_2 progeny of a great variability, such strains for crossing should be selected, for which the λ value of Wilks from their comparison would be the lowest. Crossing of strains differing to a maximum degree from one another in respect to several features would give a high value of the genetic progress for the F_2 progeny.