

TADEUSZ ŚMIAŁOWSKI**STANISŁAW WĘGRZYN**

Zakład Roślin Zbożowych

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Krakowie

Zdolność kombinacyjna rodów i odmian owsa

Część II. Owies żółtoziarnisty

(*A. sativa* L. var. *aurea*)

Combining ability of the strains and varieties of oats

Part II. Yellow-grain oats

Analizę statystyczno-genetyczną oparto na wynikach 5, 6 i 7 letnich badań trzech cech; plenności, wysokości roślin i kłoszenia odpowiednio na 1107, 1769 i 1593 rodach owsa żółtoziarnistego w pokoleniach od F₅ do F₈. Badane rody stanowiły potomstwo krzyżowań 11 testerów i 23 odmian dla plonu, 14 testerów i 41 odmian dla wysokości i 14 testerów i 38 odmian dla kłoszenia. Przeprowadzona w układzie hierarchicznym analiza wariancji wykazała wysoce istotną wartość średnich kwadratów dla lat, kombinacji, testerów, odmian i rodów dla wszystkich badanych cech. Dla testerów, kombinacji i odmian określono efekty zdolności kombinacyjnej. Na tej podstawie wskazano grupę testerów, korzystnie poprawiających cechy w potomstwie oraz wytypowano perspektywiczne kombinacje krzyżowań, z których można uzyskać ulepszone potomstwo.

Słowa kluczowe: owies żółtoziarnisty, zdolność kombinacyjna odmian i rodów, plon, wysokość, kłoszenie

The statistical analysis of combining ability in yellow-grain oats was performed for three traits; grain yield, plant height and date of heading (in days after May 1st), basing on results of 5, 6 and 7 years investigations on generations from F₅ to F₈ for 1107, 1769 and 1593, strains respectively. The strains were obtained from crosses between 11 testers and 41 strains for yield grain, 14 testers and 41 strains for plant height and 14 testers and 38 strains for heading. The analysis of variance, carried out in hierarchic design, proved highly significant mean squares for years, testers, varieties and combinations of all the traits. The effects of combining ability were estimated for testers, combinations and varieties. Basing on the results, the group of varieties was shown, which transmitted well the characters to progeny, and the prospective cross combinations were selected, in which improvement is possible.

Key words: combining ability, strains, varieties, yellow grain oats, grain yield, plant height, heading

WSTĘP

Większe zainteresowanie uprawą owsa żółtoziarnistego w naszym kraju wymaga od hodowców wysiłku w tworzeniu nowych plenniejszych odmian owsa charakteryzujących się lepszą odpornością na wyleganie i choroby. Dlatego kontynuowane są prace nad poznaniem zdolności kombinacyjnej form rodzicielskich nowych rodów i odmian owsa żółtoziarnistego (*Avena sativa* L. var. *aurea*) na podstawie oceny ich potomstwa. Nieliczne prace wykonano w celu poznania zdolności kombinacyjnej nowych rodów i odmian owsa. W Polsce dotyczyły one oceny zdolności kombinacyjnej form rodzicielskich owsa białoziarnistego (Śmiałowski i in., 1999) oraz zdolności kombinacyjnej form rodzicielskich owsa nagoziarnistego (Śmiałowski i in., 2000). W badaniach tych ocenę zdolności kombinacyjnej form rodzicielskich przeprowadzono w dalszych pokoleniach od F₅ do F₈. Zagraniczne badania nad wartością kombinacyjną owsa przeprowadzano zarówno w dalszych, jak i wczesnych pokoleniach. Kalashnik i wsp. (1985) zbadali zdolność kombinacyjną plonu 7 odmian owsa w generacjach od F₄ do F₆. Natomiast inni badacze (Muehlbauer i in., 1971) przeprowadzili ocenę zdolności kombinacyjnej 3 grup owsa we wczesnych generacjach F₁, F₂, F₃ dla kilku cech agronomicznych. W innych pracach (Kox i Frey, 1984) badano zdolność kombinacyjną 10 dzikich form owsa, traktując je równocześnie jako źródło genów mających podnieść produktywność 7 uprawnych odmian owsa.

Celem niniejszej pracy była ocena zdolności kombinacyjnej dla plonu, wysokości roślin i wczesności wyrzucania wiech rodów i odmian owsa żółtoziarnistego w oparciu o wyniki doświadczeń hodowlanych. Badania są kontynuacją wcześniej prowadzonych prac nad poznaniem zdolności kombinacyjnej owsa białoziarnistego i nagoziarnistego.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły mieszańce owsa żółtoziarnistego badane w okresie 5 lat dla plonu, 6 dla kłoszenia i 7 lat dla wysokości roślin w pokoleniach od F₅ do F₈. Materiał ten otrzymano jako wynik przeprowadzenia krzyżowań zarówno prostych, jak i złożonych pomiędzy formami żółtoziarnistymi oraz żółto-, biało- i nagoziarnistymi, z których w dalszych pokoleniach wybierano formy żółtoziarniste. Ocenę plonu wykonano łącznie na 1107 rodach otrzymanych w wyniku rozmnożenia i selekcji potomstwa 41 kombinacji (jako rezultat skrzyżowania 29 odmian z 11 testerami). Ocenę wysokości wykonano łącznie na 1769 rodach wybranych z potomstwa 73 kombinacji (otrzymanych w wyniku krzyżowań 41 odmian z 14 testerami). Ocenę wczesności wyrzucania wiech (określanej potocznie jako kłoszenie) przeprowadzono na 1593 rodach otrzymanych z potomstwa 70 kombinacji (jako rezultat skrzyżowania 38 odmian z 14 testerami).

Badane rody wysiewano w doświadczeniach polowych na poletkach o powierzchni 10 m² w jednym powtórzeniu. Na podstawie wyników plonowania i przeprowadzonych obserwacji wykonano analizę wariancji dla trzech cech; plonu, wysokości i kłoszenia.

Z całkowitej zmienności (sumy kwadratów) w analizie wariancji wydzielono zmienność dla lat, kombinacji i błędu. Zmienności kombinacji podzielono na zmienność testerów

i kombinacji. Istotność średnich kwadratów poszczególnych składników testowano testem „F”. Istotność odchyleń od zera efektów testerów, odmian i kombinacji stwierdzono testem „t”.

Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu WAKOMB1s-(TP) opracowanego przez prof. Stanisława Węgrzyna w IHAR Kraków.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wykonana analiza wariancji dla plonu, wysokości i wczesności wyrzucania wiech wykazała wysoce istotne wartości średnich kwadratów dla środowisk (lata badań), kombinacji, oraz tworzących je testerów i odmian (tab. 1). Podobne wyniki uzyskano analizując zdolność kombinacyjną form białoziaarnistych (Śmiałowski i in., 1999) oraz form nagoziaarnistych owsa (Śmiałowski i in., 2000). Badane w okresie 5 lat (dla plonu) 7 lat (dla wczesności kłoszenia) i 6 lat (dla wysokości roślin) generacje (od F₅ do F₈) owsa żółtoziaarnistego charakteryzowały się przeciętnym zróżnicowaniem, dla plonu 10,9%, kłoszenia 9,3%, dla wysokości 7,96% CV (tab. 1).

Tabela 1

Analiza wariancji zdolności kombinacyjnej dla rodów i odmian owsa żółtoziaarnistego
The analysis of variation of combining ability for strains and varieties of yellow-grain oats

Źródło zmienności Source of variability	Cechy — Traits					
	plon yields		wysokość plant height		kłoszenie date of heading	
	liczba stopni swobody degrees of freedom	średni kwadrat mean square	liczba stopni swobody degrees of freedom	średni kwadrat mean square	liczba stopni swobody degrees of freedom	średni kwadrat mean square
Lata Years	4	92478,9**	6	50880,72**	5	6174,64**
Kombinacje Combinations	40	319,33**	72	505,4**	6	112,09**
Testery Testers	10	319,29**	13	1360,09**	13	249,82**
Odmiany Varieties	60	31,34**	59	317,09**	56	80,12**
Błąd Error	1062	60,72	1690	45,03	1519	10,35
Współczynnik zmienności Coefficient of variability	CV(%)	10,91		7,96		9,3

*, ** — Istotne odpowiednio dla poziomu P = 0,05 lub P = 0,01

*, ** — Significant at P = 0.05 and P = 0.01, respectively

Może to świadczyć o niewielkiej zmienności dobieranych do krzyżowań komponentów, pomimo, że są opisane przez Rezai i Freya (1988) liczne źródła genetycznie zróżnicowanych form owsów. Pomimo stosunkowo niewielkiego zróżnicowania badanych pokoleń pod względem badanych cech obserwuje się w analizowanym materiale wyraźnie lepsze i gorsze kombinacje pod względem badanych cech, co wskazuje, że nie tylko dobór

komponentów do krzyżowań miał zasadnicze znaczenie, ale późniejsza praca selekcyjna hodowcy. Analiza tego zjawiska jest przedmiotem niniejszych rozważań.

W tabeli 2 przedstawiono wartości średnich dla cech oraz efekty zdolności kombinacyjnej dla kombinacji, oraz tworzących je odmian i testerów owsa żółtoziarnistego. Odnutowany w ostatnich latach wyraźny postęp w hodowli plennych odmian owsa żółtoziarnistego nie zwolnił hodowców od starań, aby dalej cecha ta stanowiła nadal ważny cel prowadzonych zabiegów hodowlanych. Spośród badanych w latach 1993–1998 w kombinacjach odmian i rodów owsa 11 wybrano jako testery plenności.

Dodatnimi korzystnymi efektami plenności charakteryzowały się testery; Swan Mutant (3,45**), STH 1187 (2,99**), STH 270 (8,24**), Karol (6,2**) i Góral (7,95**).

Wyżej wymienione testery współdziałały (sumując swoje dodatnie efekty z efektami rodów i odmian) w polepszaniu plenności w potomstwie kombinacji w różnym jednak stopniu (tab. 2). Najwyższe istotne efekty wartości kombinacyjnej dla plonu obserwowano w potomstwie kombinacji; STH 270 × Jawor (17,84**), Gramena × {(Fl. Nova × Swan Mutant) × Dukat} (12,27**), Góral × {(Dukat × Fl. N.) × Swan Mutant} (9,75**), Dukat × Dasch (8,60**), STH 1187 × (STH 3330 × Maro) (10,21**), Swan Mutant × Flemings Nova (7,85**) oraz Swan Mutant × Jumbo (7,58**). W powyższych kombinacjach efekty zdolności kombinacyjnej były rezultatem współdziałania zarówno odmian i rodów jak i testerów charakteryzujących się wysokimi istotnymi efektami wartości kombinacyjnej (tab. 2). Wyjątek stanowi cenna odmiana Dukat, która jednak jako tester (-0,54) nieznacznie, ale obniżała silne efekty plenności odmiany Dasch (9,14**) w potomstwie kombinacji Dukat × Dasch (8,60**) (tab. 2).

Na podstawie analizy doboru komponentów do krzyżowań okazało się, że próby ratowania „dobrym testerem” słabej plenności niektórych kombinacji (wartościowych pod względem innych cech) poprzez złożone krzyżowania kończyły się niepowodzeniem. Dla przykładu linia Zlatok × Lockow (efekt odmiany = -15,61**), która została skrzyżowana z dobrym pod względem poprawiania plenności testerem Swan Mutant (efekt testera = 3,45**), ale mimo tego uzyskuje w potomstwie niski, średni plon z 3 rodów = 64,4 dt/ha i nadal ujemny efekt wartości kombinacyjnej Swan Mutant × (Zlatok × Lockow) (-12,16**) (tab. 2).

Nadal ważnym problemem w hodowli owsa żółtoziarnistego jest poprawienie odporności na wyleganie, pomimo odnotowanego ostatnio w tym zakresie dużego postępu. W tym celu wyszukiwanie form owsa skracających długość słomy w potomstwie powinno być nadal celem prac badawczych. W analizowanym programie krzyżowań spośród 14 testerów, wysoce istotne korzystne, ujemne efekty ujawniły się u odmian Swan Mutant (-8,02**), Konradin (-5,54**), Kwant (-3,81**), STH 1187 (-3,09**), Karol (-3,21**), Góral (-5,64**), KR 3813 (-2,19**) i Jawor (-4,85**) (tab. 2). W wyniku przeprowadzonych krzyżowań uzyskano liczne potomstwo, w których uzyskano istotne efekty w skracaniu długości słomy. Najkorzystniejsze efekty stwierdzono w potomstwie kombinacji; Swan Mutant × Fl. nova (-11,96**), Kwant × HA 881/91 (-15,3**), Konradin × (Fl. Nova × Swan Mutant) (-8,61**), STH 1187 × (Caesar × POBW 1406) (-10,19**), Góral × {(Dukat × Fl. Nova) × Swan} (-10,37**) (tab. 2).

Tabela 2

Wartości średnich, efektów kombinacji, odmian i testerów owsa żółto ziarnistego badanych w latach 1993–2000
The means, effects of combinations, varieties and testers of yellow-grain oat in 1993–2000

Kombinacje Combinations	Plon — Yield				Wysokość — Plant height				Kłoszenie — Date of heading			
	liczba rodów no. strains	średnia mean	efekt kombinacji effects of combinations	efekt odmiany effects of strains	liczba rodów no. strains	średnia mean	efekt kombinacji effects of combinations	efekt odmiany effects of strains	liczba rodów no. strains	średnia mean	efekt kombinacji effects of combinations	efekt odmiany effects of strains
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Swan M. × Fl. Nova	15	84,4	7,85**	4,3**	15	88,15	-11,96**	-3,94**	15	39,4	-1,81**	-0,29
Swan M. × Jumbo	4	84,2	7,58**	4,14**	4	93,9	-6,15**	1,87	4	39,3	-1,97**	-0,46
Swan M. × Zlatok × Lockow	3	64,4	-12,16**	-15,61**	3	99,89	-0,23	7,78**	3	40,1	-1,14	0,37
Swan M. × Flemings Nova × KR 81-100	3	68,1	-8,45**	-8,16**	3	101,60	1,43	9,45**	3	41,4	0,1	1,7
Swan M.	25	80,03	3,45**		25	92,1	-8,02**		25	39,72	-1,52**	
Dukat × Fl. N. × Swan	168	83,5	6,93	7,46**	168	106,3	6,19**	5,60**	168	41,04	-0,20	0,97
Dukat × Fl. N × Swan Mutant	231	69,6	-6,99**	-6,6**	434	97,15	-2,97**	-3,56**	434	38,6	-2,61**	-1,44**
Dukat × Mustang × Swan	37	78,3	1,67	2,21	42	105,9	5,86**	5,27**	42	43,8	2,58**	3,75**
Dukat × Bruno	18	73,9	-2,59	-2,06	13	110,8	10,65**	10,06**	13	47,3	6,03**	7,21**
Dukat × Dachs	13	85,2	8,60**	9,14**	13	114,1	13,9**	13,3**	13	43,2	1,93**	3,1**
Dukat × Mustang × Swan	28	78,7	2,16	2,69	28	118,1	17,9**	17,3**	28	42,8	1,58**	2,76**
Dukat × Jawor	—	—	—	—	13	95,1	-5,07**	-5,67**	13	41,4	0,18	1,35
Dukat × German	—	—	—	—	3	94,5	-5,68**	-6,27**	—	—	—	—
Dukat × Murray	—	—	—	—	3	96,8	-3,34**	-3,94**	13	39,4	-1,87**	-0,70
Dukat × Boryna	—	—	—	—	3	96,8	-3,3*	-3,9**	3	39,4	-1,9**	-0,70
Dukat × BLS 26	—	—	—	—	5	96,1	-4,01**	-4,60**	5	39,9	-1,3	-0,10
Dukat × Weisel	—	—	—	—	3	99,7	-0,38	-0,78	3	43,8	2,6**	3,73**
Dukat × SER 14271	—	—	—	—	—	—	—	—	3	42,8	1,56*	2,73**
Dukat × BOA 2595	—	—	—	—	3	93,7	-6,38**	-6,98**	—	—	—	—
Dukat × Santor	—	—	—	—	25	98,01	-2,12	-2,71*	25	41,7	0,48	1,65**
Dukat × Gramena	—	—	—	—	3	96,8	-3,38**	-3,98**	3	40,8	-0,44	0,73
Dukat × Karol	—	—	—	—	10	102,1	1,98	1,38	10	39,1	-2,13**	-0,96
Dukat × Bruno	—	—	—	—	7	102,8	2,71*	2,12	7	42,7	1,41**	2,58**
Dukat × Maro	—	—	—	—	7	99,8	-0,29	-0,88	7	40,5	-0,72	0,44
Dukat	495	76,1	-0,54		880	100,7	0,59		785	40,5	-1,17**	
Konradin × Mustang × Swan	3	71,4	-5,22**	1,55	3	95,2	-4,90**	0,64	3	40,4	-0,81	-1,78*
Konradin × Fl. N × Swan M.	85	72,4	-4,19**	2,58	85	91,5	-8,61**	-3,06**	85	44,5	3,29**	2,32
Konradin × Fl. N. Swan	4	71,9	-4,64**	2,13	4	94,9	-5,15**	0,39	4	40,3	-0,97	-1,95
Konradin × Mustang × Swan M.	72	66,6	-9,99**	-3,22	73	98,1	-2,02	3,52**	73	39,7	-1,55*	-2,53**
Konradin	164	69,8	-6,77**		165	94,6	-5,54**		165	42,2	0,97**	

c.d. Tabela 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
POBW 18 × Alfred	3	80,96	4,37**	1,99	3	105,6	5,43**	3,55**	3	42,76	1,52*	2,44**
POBW 18 × Fl. N. × Swan M.	6	77,97	1,39	-0,99	6	100,22	0,09	-1,77	6	39,1	-2,14	-1,22
POBW 18	9	78,9	2,38**		9	100,5	0,34		9	40,3	-0,92**	
Maro × German	69	75,03	-1,56	0,77	70	101,7	1,61	1,26	45	44,8	3,54**	-1,08
Maro × STH 3330	36	73,1	-3,5*	-1,17	36	97,8	-2,29	-2,64	18	49,5	8,2**	3,57**
Maro × POBW 2010	6	72,4	-4,16**	-1,83	6	101,4	1,27	0,93	6	43,3	2,01**	-2,61**
Maro	111	74,3	-2,33**		112	100,5	0,34		69	45,9	4,63**	
Kwant × HA 881/91	4	76,3	-0,3	7,73**	4	84,3	-15,3**	-11,5**	—	—	—	—
Kwant × KR Nagi	9	70,6	-5,99**	2,03	9	100,1	-0,1	3,75**	9	46,5	5,3**	0,00
Kwant × 01/84/050/30	7	61,5	-15,05**	-7,02**	7	98,04	-2,1	1,73**	—	—	—	—
Kwant	20	68,6	-8,03**		16	96,3	-3,81**		9	46,5	5,3**	
Gramena × Fl. N. × Swan M.	15	66,1	-10,5**	-11,1**	—	—	—	—	7	34,5	6,79**	-5,63**
Gramena × Swan M. × Rhea	4	71,6	-4,97**	-5,59**	4	101,2	1,06	-0,11	—	—	—	—
Gramena × Komes × S.325/81	5	72,7	-3,8**	-5,59**	6	97,4	-2,76*	-3,65*	—	—	—	—
Gramena × Dukat × Fl. N. × Swan	15	81,9	5,36*	4,75**	20	100,1	0,002	-1,18	20	41,9	-0,75**	-1,85**
Gramena × Fl. N. × Swan M. × Dukat	12	88,9	12,27**	11,66**	12	107,9	7,8**	6,6**	12	42,2	0,92	2,03**
Gramena × Dukat × Fl. N. × Swan M.	—	—	—	—	9	99,9	-0,23	-1,41	9	37,7	-3,54**	-2,44**
Gramena × Y-10-6-26	—	—	—	—	22	100,4	0,31	-0,86				
Gramena	51	77,2	0,61		73	101,3	1,18**		48	40,1	-1,1**	
STH 1187 × Fl. n. × Swan M. × Dukat	10	73,4	-3,14*	-6,14**	32	92,8	-7,4**	-4,2**	32	41,3	0,009	-0,17
Gramena × Y-10-6-23	9	81,8	5,23**	2,23	12	102,9	2,8*	5,9**	12	41,3	0,01	-0,16
STH 3330 × Maro	4	86,8	10,21**	7,21**	4	105,6	5,4**	8,5**	4	42,1	0,83	0,65
Gramena × Konradin × Fl. N. × Swan	5	81,02	4,4**	1,43	5	101,3	1,2	4,3**	5	41,5	0,28	0,11
Gramena × Caesar × POBW 1406	5	79,1	2,5	-0,47	5	89,9	-10,19**	-7,1**	5	39,9	-1,31	-1,5
Gramena × STH 1187 × Fl. N. × Komes × POBW	4	79,1	2,54	-0,46	4	94,3	-5,8**	-2,8*	4	40,8	-0,41	-0,59
Gramena × AS 604 × KR-0R	5	81,5	4,9**	1,91	5	101,9	1,8	4,9**	5	41,13	-0,11	-0,29
Gramena × Konradin × F. N. × Swan	—	—	—	—	11	100,2	0,05	3,15**	5	41,33	0,08	0,1
Gramena × Alfred × POBW 2420	—	—	—	—	4	96,4	-3,7**	-0,65	4	45,6	4,3**	4,13**
STH 1187	42	79,6	2,99**		82	97,03	-3,09**	82	41,4	0,18		

c.d. Tabela 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
STH 270 × Fl. N. × Swan	131	84	7,62**	-0,63	133	111,9	11,78**	-0,12	133	42,6	1,36*	0,01
STH 270 × BLS 26	—	—	—	—	—	—	—	—	3	44,3	3,08**	1,74**
STH 270 × Y-10-6-23	12	89,3	12,7**	4,46**	12	112,1	11,98**	0,7	12	41,9	0,75	-0,59
STH 270 × Jawor	3	94,4	17,84**	9,6**	3	117,2	17,02**	5,15**	3	44,3	3,09**	1,74**
STH 270	146	84,3	8,24**	—	148	112,04	11,91**	—	148	42,6	1,35**	—
Karol × Fl. N. × Swan × Dukat	5	91,2	14,64**	8,44**	5	102,9	2,8*	6,01**	5	40,3	-0,91	-0,3
Karol × Dukat × Fl.n. × Swan	8	77,5	0,93	-5,28**	8	93,2	-6,96**	-3,8**	8	40,8	-0,4	0,19
Karol	13	82,8	6,2**	—	13	96,9	-3,21**	—	13	40,63	-0,60*	—
Góral × Dukat × Fl. × Swan	16	86,3	9,75**	1,78	29	89,8	-10,37**	-4,73**	29	43,6	2,37**	0,98
Góral × Fl. n. Swan M × Góral × Dukat	15	82,62	6,03**	-1,92	39	96,8	-3,34*	2,31	39	42,2	0,97**	-0,42
Góral × Sławko	—	—	—	—	4	97,7	-2,47	3,18*	4	42,1	0,81	-0,58
Góral × KR 3813	—	—	—	—	12	97,3	-2,79*	2,85*	12	41,8	0,56	-0,83
Góral	31	84,5	7,95**	—	84	94,5	-5,64**	—	84	42,6	1,39**	—
Santor × STH 3300 × Maro	—	—	—	—	6	99,9	-0,22	1,98	6	39,5	-1,78**	-3,031**
Santor × Fl.n. Swan M. × Dukat	—	—	—	—	31	97,02	-3,1*	-0,91	31	42,9	1,66*	0,39
Santor × Dukat × Fl. × Swan	—	—	—	—	17	98,8	-1,36	0,83	17	44,6	3,33**	2,07**
Santor × KR 3813	—	—	—	—	10	96,8	-3,32*	-1,12	10	42,7	1,46*	0,20
Santor × Dukat	—	—	—	—	25	98,01	-2,12	0,08	25	41,7	0,48	-0,78
Santor × POBW 14411	—	—	—	—	7	99,6	-0,57	1,62	7	40,8	-0,44	-1,69*
Santor	—	—	—	—	96	97,9	-2,19**	—	96	42,5	1,26**	—
KR 3813 × Skrzat	—	—	—	—	4	98,9	-1,22	2,7	4	43,3	2,06**	1,16
KR 3813 × Góral	—	—	—	—	12	97,3	-2,8*	1,09	12	41,8	0,56	-0,34
KR 3813 × POB 3295	—	—	—	—	3	95,4	-4,7**	-0,8	3	42,5	1,23	0,33
KR 3813 × BOA 3295	—	—	—	—	9	95,2	-4,9**	-1,1	9	42,2	1,01	0,10
KR 3813 × SER 14271	—	—	—	—	9	94,3	-5,8**	-1,9	9	41,2	0,01	-0,89
KR 3813 × Santor	—	—	—	—	10	96,8	-3,3*	0,6	10	42,7	1,46*	0,56
KR 3813	—	—	—	—	47	97,9	-2,19**	—	47	42,1	0,901**	—
Jawor × POBW 1889	—	—	—	—	6	94,9	-5,22**	-0,37	6	39,8	-1,44*	-2,47**
Jawor × STH 270	—	—	—	—	5	98,8	-3,32*	1,53	5	44,8	3,56**	2,53**
Jawor × Dukat	—	—	—	—	4	93,9	-6,22**	-1,37	4	42,8	1,56*	0,53
Jawor	—	—	—	—	15	95,3	-4,85**	—	15	42,3	1,03**	—
Średnia — Mean	—	76,59	—	—	—	100,12	—	—	—	41,2	—	—
NIR _(0,05) — LSD _(0,05) (dla testerów)	—	—	2,099	—	—	—	1,617	—	—	—	0,824	—
NIR _(0,05) — LSD _(0,05) (dla efektów)	—	—	4,209	—	—	—	3,804	—	—	—	1,882	—

Jednak silnym efektem w skracaniu długości słomy u wyżej wymienionych kombinacji towarzyszą na ogół niekorzystne efekty w plonowaniu.

Dwie kombinacje Swan Mutant $\times$ Fl. Nova oraz Swan Mutant $\times$ Jumbo przełamały tę niekorzystną zależność (tab. 2). Charakteryzują się one zarówno korzystnymi efektami wartości kombinacyjnej dla plonu, jak i wysokości.

Podobnie jak skrócenie słomy do cenionych przez producentów walorów owsa żółtoziarnistego należy przyspieszenie wczesności wyrzucania wiech. Wcześniejsze kłoszenie wiech zmniejsza zagrożenie chorobami, a wcześniejsze dojrzewanie polepsza organizację prac w czasie żniw.

Spośród 14 analizowanych odmian i rodów owsa wybranych jako testery wczesności kłoszenia, korzystne, ujemne efekty stwierdzono dla 5 testerów; Swan Mutant (-1,52**), Dukat (-1,52**), POBW 18 (-0,92**), Gramena (-1,1**) i Karol (-0,60**) (tab. 2). Tylko jeden tester Swan Mutant w potomstwie kombinacji Swan Mutant $\times$ Jumbo (-1,97**) przełamuje niekorzystny efekt odmiany Jumbo (1,87**). Na ogół testery współdziałają z odmianami kumulując efekty korzystne w potomstwie. Szczególna uwaga należy się następującym kombinacjom; Dukat $\times$ (Fl. Nova $\times$ Swan Mutant), (-2,61**), Konradin $\times$ (Mustang $\times$ Swan Mutant) (-1,55**), Gramena $\times$ (Fl. nova $\times$ Swan) (-6,73**), Gramena $\times$ (Dukat $\times$ Fl. Nova $\times$ Swan Mutant) (-3,54**) (tab. 2), u których w potomstwie wystąpiły istotne korzystne efekty zdolności kombinacyjnej.

Należy jednak podkreślić, że różnice pomiędzy istotnymi wartościami efektów statystycznych są niewielkie, zatem należy przypuszczać, że proces przyspieszania kłoszenia zapewne osiągnął kres możliwości biologicznych gatunku, poza którym można spodziewać się silnej depresji innych cech szczególnie plenności.

W koniecznych i uzasadnionych ekonomicznie przypadkach można ewentualnie rozważyć zastosowanie chemicznych środków w celu przyspieszenia wczesności jak również skróceniu długości słomy. Brak jest jednak danych w tym zakresie opartych o ścisłe badania.

Podsumowując uzyskane wyniki nad zdolnością kombinacyjną odmian i rodów owsa żółtoziarnistego należy zauważyć, że na ogół najlepsze pod względem plenności rody i odmiany w kombinacjach nie są równocześnie dobrymi komponentami dla skracania długości słomy i przyspieszania kłoszenia. Wyjątek stanowią kombinacje Swan Mutant $\times$ Fl. Nova oraz Swan Mutant $\times$ Jumbo w potomstwie, których obserwuje się korzystne podwyższenie plonu, skrócenie słomy i wczesności kłoszenia. Nie stwierdzono natomiast takiego przypadku dla owsa białoziarnistego (Śmiałowski i in., 1999) oraz nagoziarnistego (Śmiałowski i in., 2000). Zatem wytwarzanie i wyodrębnianie form przełamujących te niekorzystne zależności powinny stanowić nadal cel prowadzonych prac hodowlanych i badawczych.

WNIOSKI

1. Wykonana analiza statystyczno genetyczna obejmująca ponad tysiąc rodów i odmian owsa żółtoziarnistego pozwoliła wyodrębnić grupę odmian dobrze przekazujących na

- potomstwo cechy plenności, krótszej słomy i wcześniejszego wyrzucania wiech. Również ujawniła szereg form, których wykorzystanie w krzyżowaniach może pogorszyć omawiane cechy.
2. W hodowli owsa żółtoziarnistego ukierunkowanej na wysoką plenność godnymi uwagi są kombinacje; STH 270 × Jawor, Gramena × {(Fl.n. × Swan Mutant) × Dukat}, Góral × {(Dukat × Fl. N.) × Swan Mutant}, Dukat × Dasch, STH 1187 × (STH 3330 × Maro), Swan Mutant × Flemings Nova oraz Swan Mutant × Jumbo, w celu skrócenia słomy; Swan Mutant × Fl. Nova, Kwant × HA 881/91, Konradin × (Fl. N × Swan Mutant), STH 1187 × (Caesar × POBW 1406), Góral × {(Dukat × Fl. N.) × Swan}, dla wczesności kłoszenia kombinacje; Dukat × (Fl. Nova × Swan Mutant), Konradin × (Mustang × Swan Mutant), Gramena × (Fl. Nova × Swan), Gramena × (Dukat × Fl. Nova × Swan Mutant).
 3. Wykonana analiza statystyczno-genetyczna dla mieszańców owsa żółtoziarnistego w oparciu o pokolenia F₅–F₈ badane w kilkuletnich doświadczeniach hodowlanych zastosowana do oceny zdolności kombinacyjnej ich form rodzicielskich okazała się przydatna dla praktycznej hodowli. Uzyskane wyniki mogą stanowić cenną wskazówkę dla tworzenia nowych programów hodowlanych w oparciu o zbadane formy owsa.

LITERATURA

- Kalashnik N. A., Portjanko W. A., Bogachkov W. J. 1985. Selekcionno-geneticheskij analiz produktivnosti gibridov owsa. Jun. Genetika: 1722 — 1730.
- Kox D. J., Frey K. J. 1984. Combining Ability and the Selection of parents for inter specific oat matings. Crop.Sci.t.24: 963 — 967.
- Muehlbauer F. J., Marshall H. G., Hill R. R Jr. 1971. Combining ability, heritability, and cytoplasmic effects in oats. Crop Sci. vol. 11: 376 — 378.
- Rezai A., Frey K. 1988. Variation in relation to geographical distribution of wild oats. Euphytica 39: 113 — 118.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S. 2001. Interrelationships, variability and heritability of the important traits of oat (*Avena sativa* L) varieties and strains. XIV Zjazd PTG Poznań 2001: 228.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S., Nita Z. 1999. Zdolność kombinacyjna rodów i odmian owsa na podstawie oceny kilku cech. Część I. Owies białoziarnisty, (*Avena sativa* L. var *aristata*). Biul. IHAR 210: 53 — 59.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S., Nita Z. 2000. Combining ability of the parental forms of the naked-grain oat (*Avena sativa* L. var. *nuda*) based on evaluation of some traits in cultivars. Plant Breeding and Seed Science 44: 29 — 36.