

ŚMIAŁOWSKI TADEUSZ

WĘGRZYN STANISŁAW

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Krakowie

Zmienność, zależność i genetyczne uwarunkowanie ważnych cech u rodów i odmian owsa (*Avena sativa* L.)

Variability, correlation, and heritability of the important traits of oat (*Avena sativa* L.) varieties and strains

Celem badań było poznanie zmienności i fenotypowo-genotypowej korelacji pomiędzy ważnymi cechami użytkowymi u odmian i rodów owsa, na podstawie przeprowadzonych w 5 miejscowościach w latach 1996 i 2000 doświadczeń polowych. Badano następujące cechy; plon ziarna z poletka, wysokość roślin, data wyrzucania wiech, odporność na rdzę koronową owsa i mączniak, odporność na wyleganie, % łuski w ziarnie i masę 1000 ziaren. Badania wykazały stopniowy spadek plonów nowych rodów owsa w latach 1996–2000. Natomiast obserwuje się korzystny wzrost odporności na rdzę koronową owsa, skrócenie długości słomy, którego wynikiem było zwiększenie odporności na wyleganie. Najwyższą zmiennością odznaczała się odporność na rdzę koronową ($CV = 24,9$ do $43,2\%$). Wysokim i stabilnym genetycznym uwarunkowaniem w każdym roku badań odznaczała się odporność na rdzę koronową owsa (od $0,77$ do $0,89$) i wczesność kłoszenia (od $0,82$ do $0,97$) wyłączając 1999 rok. Wysoce istotny dodatni współczynnik korelacji fenotypowej i genotypowej obserwowano pomiędzy plonem ziarna a odpornością na rdzę koronową owsa ($rP =$ od $0,66$ do $0,77$ i $rG =$ od $0,81$ do $0,98$) oraz przeciwnie, wysoce istotne, ale ujemne pomiędzy plonem ziarna a % łuski ($rP =$ od $-0,37$ do $-0,42$; $rG =$ od $-0,80$ do $-0,93$). Ponadto ujemną korelację odkryto pomiędzy wysokością roślin a odpornością na wyleganie, procentem łuski i wczesnością wyrzucania wiech. Przeprowadzona analiza wykazała, że niektóre niekorzystne korelacje pomiędzy badanymi cechami nie uległy dotychczas przełamaniu.

Słowa kluczowe: cechy struktury plonu, genetyczne uwarunkowanie, korelacje fenotypowe, korelacje genotypowe, owies jary, zmienność

The study concerned variability and phenotypic/genotypic correlations between the important useful traits in oat, basing on field experiments with strains and varieties. The investigation was carried out in the years 1996–2000, in 5 localities. The traits under study were following: grain yield per plot, plant height, date of heading, resistance to crown rust, resistance to powdery mildew, lodging, hull content, 1000 grain weight. The investigation confirmed a small regress in yield of new strains of oat in the years 1996–2000. On the contrary, the progress was observed in resistance to crown rust and shortening of straw, which resulted in higher resistance to lodging. The highest variability was stated for resistance to crown rust ($CV = 24,9–43,2\%$). The , resistance to crown rust ($0,77–0,89$) and heading date ($0,82–0,97$) showed high and constant heritability in all years of the study except for 1999. A

highly significant positive coefficients of phenotypic and genotypic correlation were observed between grain yield per plot and resistance to crown rust ($r_P = 0,66$ to $0,77$, $r_G = 0,81$ to $0,98$) and, on the contrary, the correlations between grain yield and % of hull were negative ($r_P = -0,37$ to $-0,42$; $r_G = -0,80$ to $-0,93$). Furthermore, negative correlations were found between plant height and lodging resistance hull content and date of heading. The analyses have shown that unfavourable correlations between studied traits have not been overcome yet.

Key words: heritability, spring oat, variability, phenotypic correlation, genotypic correlation, quantitative traits

WSTĘP

Owies jary należy do form botanicznych silnie zróżnicowanych morfologicznie. Ta właściwość jest wynikiem specyficznego przystosowania do bardzo odmiennych rejonów geograficznych. Opisy dzikich i uprawnych form owsa badanych w kolekcjach (Król i in., 1980; Wąs, 1982; Sawicki, 1984; Rezai i in., 1988) wskazują na ich przydatność dla potrzeb hodowli jako źródło wielu korzystnych cech użytkowych w wytwarzanych materiałach wyjściowych. Wartości tych cech charakteryzują się często dużym zróżnicowaniem. Pomiędzy nimi obserwuje się silne zależności i współzależności, które można wykorzystać w hodowli stosując selekcję pośrednią jednej cechy za pomocą innej cechy. Występują również niekorzystne korelacje pomiędzy cechami, które hodowca zmuszony jest przełamywać na drodze żmudnych zabiegów selekcyjnych. Współzależności pomiędzy cechami są ważnym problemem w hodowli roślin, który podkreśla Węgrzyn (1983). Nieliczni badacze prowadzili badania nad poznaniem korelacji u owsa. Dla owsa u 28 odmian korelacje fenotypowe pomiędzy 5 cechami struktury plonu opisał Sawicki (1984). Stwierdził wysokie istotne wartości współczynników korelacji pomiędzy plonem ziarna z poletka a plonem ziarna z wiechy i masą 1000 ziaren. Natomiast ocenę korelacji genotypowych pomiędzy kilkoma cechami w potomstwie mieszańców F_1 6 odmian owsa wykonał Petr (1966). Stwierdził wysoce istotne dodatnie korelacje genotypowe pomiędzy wysokością roślin a długością wiechy, plonem ziarna, liczbą wiech na roślinie a plonem, długością wiechy a liczbą kłosków w wiesze a także długością wiechy i liczbą kłosków na wiesze.

Celem niniejszej pracy było poznanie zmienności cech użytkowych, określenie ich genetycznych uwarunkowań, a także oszacowanie korelacji fenotypowych i genotypowych u rodów i odmian owsa badanych w doświadczeniach odmianowych, a zatem w stosunkowo wyrównanym materiale. Obliczone współczynniki korelacji w kolejnych latach, mogą wskazać, czy na skutek selekcji nastąpiło przełamanie niekorzystnych zależności pomiędzy cechami w kierunku korzystnym w badanym materiale hodowlanym.

METODA BADAŃ

Doświadczenia polowe przeprowadzono w stacjach hodowli roślin i zakładach doświadczanych IHAR w 5 miejscowościach (tab. 1). Stosowane dawki nawożenia, przedplony oraz długość okresu wegetacji były stosunkowo zbliżone. Doświadczenia zakładano metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Wielkość poletek wynosiła

10 m². Zestaw badanych obiektów był odmienny w każdym roku i obejmował od 25 do 30 rodów w tym 2 odmiany wzorcowe (tab. 1). Ocena obejmowała 8 cech; plon ziarna z poletka, wysokość, wczesność wyrzucania wiech, odporność (na wyleganie w 2 terminach, choroby; mączniaka (w 1999 roku), rdzę koronową, masę 1000 ziaren, udział łuski w procentach. Choroby i wyleganie oceniano w 1 lub 2 terminach jeśli cecha wystąpiła. Plony ziarna zebrane z poletka przeliczono z kg na dt/ha i w tej postaci użyto do dalszych obliczeń. Analiza statystyczno-genetyczna obejmowała w każdym roku obliczenie; średnich wartości dla cech z wszystkich miejscowości, współczynników zmienności (CV%), korelacji fenotypowych (rP) i genotypowych, (rG), genetyczne uwarunkowanie cech (H) oraz oszacowanie ich wartości krytycznych dla każdego roku (tab. 2 i 3). Do obliczeń statystycznych zastosowano program komputerowy FEGEKOR 3 (TP) opracowany w Zakładzie Roślin Zbożowych IHAR w Krakowie przez Stanisława Węgrzynę.

MATERIAŁ BADAWCZY

Materiał badawczy stanowiło łącznie 135 obiektów owsa (125 rodów i 4 odmiany wzorcowe). W latach 1996–2000 wysiewano w doświadczeniach wstępnych od 25 do 30 obiektów w 5 miejscowościach: Borowie, Choryni, Polanowicach, Strzelcach i Wielopolu. Ocenie poddano 8 cech: wysokość roślin, termin wyrzucania wiech, odporność na wyleganie (odnotowana w terminie 1 i 2) i rdzę koronową (odnotowana w terminie 1 i 2), mączniaka, plon (dt/ha), masa 1000 ziaren, udział łuski w procentach.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W latach 1996–2000 w badaniach wstępnych oceniono łącznie 125 rodów owsa. Najwięcej rodów do doświadczeń wstępnych wprowadziła stacja hodowli roślin Wielopole (tab. 1) specjalizująca się w hodowli odmian owsa przystosowanych do uprawy w warunkach górskich. W każdym roku wyniki plonowania i cech porównywano do 2 wzorców. W sumie zastosowano 4 wzorcowe odmiany (tab. 1). Uzyskane plony wskazują na spadek plenności nowych rodów owsa od 66,2 dt/ha w 1996 roku do 57,5 dt/ha w 2000 roku (tab. 2). Plonowanie rodów owsa w każdym roku było bardzo wyrównane, charakteryzowało się niską zmiennością nie przekraczającą 12,1% CV. (tab. 2). Pozytywnym zjawiskiem było natomiast skrócenie wysokości u owsa od 102 cm w 1996 roku do 91 cm w 2000 roku. Cecha ta również odznaczała się małym zróżnicowaniem w badanych latach (7,1%–10,4% CV) (tab. 2). Skrócenie słomy u owsa poprawiło wyraźnie odporność na wyleganie rodów badanych w doświadczeniach wstępnych. W tym zakresie odnotowano postęp, który uwidacznia się zwiększeniem przeciętnej odporności na wyleganie w 1 terminie, od niskiej oceny — 6,5 w 1996 roku do wysokiej — 8,2 w 2000 roku. Cecha ta charakteryzowała się średnim zróżnicowaniem szczególnie w terminie 1 (od 10,9% CV w 1998 roku do 14,7% CV) oraz wysoką zmiennością w 2 terminie odnotowanym jednak tylko w 3 latach (tab. 2). Nadal ważnym problemem u owsa pozostaje poprawienie odporności na rdzę koronową. Oceniane rody owsa charakteryzowały się słabą

odpornością w 1996 roku (4,9 w skali 1–9), w kolejnych latach przeciętna odporność zwiększała się stopniowo do 1998 roku (do 7,4), aby w 2000 roku obniżyć do poziomu 6,0 (tab. 2). Cecha ta spośród obserwowanych w doświadczeniach charakteryzuje się najwyższą zmiennością osiągając 35% CV w 1998 roku (tab. 2). Natomiast odnotowano korzystne skrócenie terminu wyrzucania wiech u owsa z 49 dni w 1996 roku do 37 dni w 2000 roku (tab. 2). Stwarza to możliwość lepszej oferty nowych odmian owsa przystosowanych do trudnych klimatycznych warunków górskich. Pod względem wczesności wyrzucania wiech badane formy owsa okazały się materiałem wyrównanym (współczynnik zmienności — CV wyniósł od 1,1% w 1999 do 7,4% w 2000 roku) (tab. 2). Ważne dla wysokości plonu i jakości ziarna cechy struktury plonu; masa 1000 ziaren i % łuski również odznaczały się wyrównanym i niskim zróżnicowaniem w okresie 5 lat (tab. 2).

Tabela 1

Liczba badanych rodów i odmian owsa
The number of investigated strains and varieties

Pochodzenie rodów, miejsce doświadczeń Locations of the experiments and strain origin	Liczba obiektów w latach badań Number of objects in the years					Razem Total
	1996	1997	1998	1999	2000	
Stacja Hodowli Roślin Borów Breeding Station Borów	3	4	4	4	—	15
Stacja Hodowli Roślin Choryń Breeding Station Choryń	6	2	4	6	8	26
Stacja Hodowli Roślin Polanowice Breeding Station Polanowice	8	12	4	1	1	26
Stacja Hodowli Roślin Wielopole Breeding Station Wielopole	6	3	8	6	9	32
Zakład Doświadczalny Strzelce Experimental Station strzelce	5	7	3	6	5	26
Razem Total	28	28	23	23	23	125
Odmiany wzorcowe: Standard varieties:						
German	+	+	+			3
Kwant	+	+				2
Bajka			+	+	+	3
Jawor				+	+	2
Razem Total	30	30	25	25	25	135

W porównaniu do wyników opisanych przez Sawickiego (1984) zmienność cech struktury plonu badanych w doświadczeniach wstępnych rodów owsa okazała się znacznie wyższa i jest zbliżona do rezultatów Wąsa (1982).

U innych gatunków np. u żyta (Śmiałowski i in., 2000) również wyższą zmiennością charakteryzowały się odporność na wyleganie i choroby, a mniejszą masą 1000 ziaren i wysokością roślin.

Kolejnym zagadnieniem, którego poznanie dała możliwość wykonanych badań było określenie genetycznego uwarunkowania (H) cech u owsa. Wysokim stopniem genetycznego uwarunkowania (H) odznaczała się odporność na rdzę koronową (tab. 2) (wartość H wahała się od 0,75 w 1998 roku do 0,89 w 2000 roku).

Tabela 2

Zakresy cech, średnie wartości, współczynniki zmienności, współczynniki genetycznego uwarunkowania cech
Ranges, means, variability and heritability coefficients of he traits

Cechy Traits	Średnie wartości i zakres wartości cech Means and ranges					Współczynniki zmienności (CV (%)) Coefficient of variability					Współczynniki genetycznego uwarunkowania cech oraz błąd standardowy S.E. Heritability coefficients and standard errors S.E.				
	lata badań years of study														
	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
Plon Yield	66,2 (61–73)	62,1 (55–67)	64,5 (61–73)	63,9 (58–69)	57,5 (51–62)	8,9	12,1	9,1	11,1	8,7	0,60 (0,03)	0,59 (0,05)	0,46 (0,07)	0,06 (0,08)	0,45 (0,07)
Wysokość roślin Plant height	102 (96–103)	107 (97–116)	96 (80–101)	99 (91–108)	91 (84–103)	8,9	10,3	7,1	10,4	8,7	0,20 (0,06)	0,34 (0,07)	0,71 (0,07)	0,71 (0,07)	0,86 (0,07)
Rdza koronowa Crown rust	4,9 (4,2–7,4)	5,5 (3,7–7,7)	7,4 (4,4–8,6)	6,2 (3,6–8,6)	6,0 (3,8–8,1)	24,9	37,5	34,1	35,1	43,2	0,88 (0,09)	0,77 (0,06)	0,75 (0,06)	0,85 (0,09)	0,89 (0,14)
Wyleganie 1 Lodging 1	6,5 (4,9–7,4)	7,8 (4,1–8,6)	8,2 (7,2–8,9)	8,8 (7,7–9,0)	8,2 (6,5–9,0)	14,7	12,1	10,9	11,8	10,1	0,63 (0,06)	0,37 (0,09)	0,50 (0,08)	0,62 (0,09)	0,26 (0,14)
Wyleganie 2 Lodging 2	— —	5,1 3,5–7,8	7,9 6,6–8,8	5,3 3,7–6,3	— —	— —	33,5	14,3	25,4	— —	— (0,08)	0,84 (0,07)	0,53 (0,07)	0,75 (0,05)	—
Masa 1000 ziaren 1000 grain weight	38 (35–41)	33 (31–37)	36 (27–38)	32 (27–35)	39 (35–44)	8,2	11,5	8,2	8,9	11,5	0,55 (0,06)	0,73 (0,05)	0,54 (0,098)	0,39 (0,16)	0,81 (0,07)
% łuski % hull	24 (21–27)	26 (24–31)	24 (20–31)	25 (22–28)	25 (21–28)	5,9	8,2	10,8	9,8	6,5	0,87 (0,06)	0,88 (0,05)	0,37 (0,1)	0,66 (0,15)	0,85 (0,07)
Wczesność kłoszenia Date of heading	49 (45–53)	98 (95–102)	40 (38–44)	42 (39–46)	37 (34–38)	6,9	3,9	7,5	1,1	7,4	0,93 (0,06)	0,88 (0,05)	0,82 (0,07)	0,33 (0,07)	0,94 (0,07)
Mączniak Powdery mildew	— —	— —	— —	7,6 (6,3–8,5)	— —	— —	— —	— —	14,5	— —	— —	— —	— —	0,49 (0,16)	—

S.E. — Błąd standardowy oszacowany wg Hallauera i Mirandy

S.E. — Standard errors estimated according to Hallauer and Miranda

Oznacza to, że wartość tej cechy w większym stopniu zależy od genotypu badanych form owsa niż wpływu środowiska. Inną cechą również silnie genetycznie uwarunkowaną okazała się wczesność wyrzucania wiech (wartość H wahała się od 0,33 do 0,94) oraz udział łuski w procentach i masa 1000 ziaren (tab. 2). Pozostałe cechy jak wysokość roślin charakteryzowały się wysoką wartością genetycznego uwarunkowania cech ($H = 0,86$) w 2000 roku lub bardzo niskim ($H = 0,20$) w 1996. Plon ziarna odznaczał się niskimi wartościami genetycznego uwarunkowania cech ($H = 0,06$) w 1999 roku oraz nieznacznie tylko wyższymi wartościami genetycznego uwarunkowania H w pozostałych latach (tab. 2).

Na podstawie przeprowadzonych wieloletnich doświadczeń obliczono współczynniki korelacji fenotypowych (r_P) i genotypowych (r_G) (tab. 3). Okazało się, że wysokie plonowanie odmian i rodów owsa w istotny sposób zależało od wysokiej odporności na rdzę koronową owsa szczególnie w 1996 i 1999 roku. Dowodem są obliczone w tych latach wysoce istotne współczynniki korelacji fenotypowej $r_P = 0,62^{**}$, $r = 0,71^{**}$ oraz genotypowej $r_G = 0,81^{**}$ i $0,98^{**}$ (tab. 3). Wyjątkiem okazał się rok 1998, w którym rody i odmiany owsa pomimo silnego porażenia przez rdzę koronową nie obniżyły plenności (tab. 3).

Ważnym zagadnieniem u owsa było skrócenie długości słomy tak aby nie wpłynęło negatywnie na plenność ziarna. Skuteczne zabiegi hodowlane przełamały niekorzystne korelacje pomiędzy plonem a wysokością owsa. Jeszcze w 1996 roku wyżej plonowały wysokie formy owsa ($r_P = 0,34^*$) natomiast w 1998 i 1999 wyraźniej zaznaczyły swój potencjał plonowania formy skrócone o czym dowodzą istotne współczynniki korelacji fenotypowych, odpowiednio $r_P = -0,44^*$ i $-0,42^*$ (tab. 3). Wysokie wartości współczynników korelacji genetycznej w 1998 $r_G = -0,73^{**}$ wskazują, że zjawisko to może być silnie genetycznie uwarunkowane. Natomiast odnotowana w 1999 wysoka wartość współczynnika korelacji genetycznej $r_G = -2,10$ pomiędzy plonem a wysokością wynika stąd, że obliczone korelacje genetyczne zawierają korelacje środowiskowe na co wskazuje w swoim podręczniku hodowli Falkoner (1974). Zjawisko to dotyczy również nielicznych przypadków korelacji genetycznych obserwowanych pomiędzy niektórymi badanymi cechami owsa (tab. 3). Również inni badacze (Kearsey i Pooni, 1996) twierdzą, że teoretycznie korelacje genetyczne powinny zawierać się w granicach wartości od -1 do +1 jednak czasami wartości są przekraczane. Dzieje się to w tych przypadkach, gdy

$$\delta_B^2 = V_A^8$$

(wariancja genotypowa cech X , Y) otrzymana przez odejmowanie komponentów wariancyjnych, będzie ujemnie korelować z:

$$\delta_W^2 = V_E$$

(wariancją środowiskową). Wówczas oszacowane wartości r_G są obciążone dużym błędem standardowym i w konsekwencji korelacje genotypowe przyjmują wartości powyżej limitu +1, -1.

Tabela 3

Korelacje fenotypowe i genotypowe pomiędzy wybranymi cechami owsa
Phenotypic and genotypic correlation between several traits in oats

rP rG	Lata Years	Cechy Traits								
		Plon Yields	Wysokość Plant height	Rdza koron. Crown rust	Wyleganie 1 Lodging 1	Wyleganie 2 Lodging 2	MTZ 1000 Grain weight	% łuski % hull	Kłoszenie Date of heading	Mączniak Powdery mildew
Plon Yields	1996		0,34*	0,62**	0,19	—	-0,17	-0,42**	0,22	—
	1997		-0,10	0,22	0,11	0,26	0,26	-0,06	-0,23	—
	1998		-0,44*	-0,36	0,06	0,17	0,06	0,001	-0,05	—
	1999		-0,42*	0,71**	0,31	0,19	0,45*	-0,37*	-0,27	0,15
	2000		0,19	0,19	-0,35	—	0,02	-0,16	-0,30	—
Wysokość Plant height	1996	0,42**		0,05	0,04	—	-0,08	0,08	0,05	—
	1997	-0,10		0,11	-0,15	-0,27	0,10	-0,12	-0,03	—
	1998	-0,73**		-0,9	-0,09	-0,16	-0,01	-0,47**	0,19	—
	1999	-2,10+		-0,08	-0,49**	-0,65**	0,15	-0,07	0,09	0,13
	2000	0,25		0,34	0,13	—	-0,05	-0,01	0,08	—
Rdza koronowa Crown rust	1996	0,81**	0,48**		0,04	—	-0,14	-0,46**	-0,06	—
	1997	0,17	0,36*		-0,15	0,07	0,15	-0,21	-0,23	—
	1998	-0,61**	0,34		-0,11	0,31	-0,09	-0,34	0,34	—
	1999	0,98**	-0,70**		0,27	0,22	0,34	0,34	0,19	0,60**
	2000	0,64**	0,42*		0,11	—	0,01	-0,10	-0,05	—
Wyleganie 1 Lodging 1	1996	0,31	0,01	0,001		—	0,31	-0,23	0,10	—
	1997	0,38*	-0,98**	0,31		0,96**	0,09	-0,18	0,12	—
	1998	0,20	-0,21	-0,33		0,82**	0,09	0,66**	0,47*	—
	1999	0,45*	-0,56**	0,46**		0,83**	-0,10	0,06	0,10	-0,33
	2000	-0,75**	0,47**	0,18		—	0,10	0,13	0,43*	—
Wyleganie 2 Lodging 2	1997	0,40*	-0,44**	0,09	1,47+		0,13	-0,18	-0,07	—
	1998	0,29	-0,02	0,53**	0,98**		-0,15	0,08	0,56**	—
	1999	0,79**	-0,68*	0,33	1,18+		-0,14	0,26	-0,24	-0,32
MTZ 1000 grain weight	1996	-0,30	0,001	-0,13	0,50**	—		0,18	-0,52**	—
	1997	0,23	0,20	0,08	0,41*	0,20		-0,18	0,09	—
	1998	-0,03	0,09	-0,20	0,01	-0,40*		-0,01	-0,44*	—
	1999	0,97**	0,45*	—	—	-0,70**		-0,47**	-0,35	0,40*
	2000	0,21	-0,09	-0,01	-0,14	—		0,18	-0,10	—
% łuski w ziarnie % hull	1996	-0,80**	0,001	-0,55**	-0,34*	—	0,33		0,001	—
	1997	-0,03	-0,21	-0,19	-0,33	-0,21	-0,16		-0,19	—
	1998	-0,07	-0,78**	-0,43*	0,66**	-0,31	-0,13		0,24	—
	1999	-0,93**	-0,20	—	—	0,53**	-0,99**		0,45*	-0,21
	2000	-0,34	-0,03	-0,11	0,26	—	0,23		0,55**	—
Kłoszenie Date of heading	1996	0,33	0,001	-0,06	0,20	—	-0,32**	0,001		—
	1997	-0,28	-0,25	-0,23	0,07	-0,07	0,04	-0,18		—
	1998	0,01	0,19	0,47**	1,14**	0,92**	-0,66**	0,47		—
	1999	-0,73**	0,11	0,33	0,45*	-0,46**	-1,29+	1,06+		0,21
	2000	-0,48**	0,07	0,001	1,13+	—	-0,09	0,63**		—
Mączniak Powdery mildew	1999	0,001	0,04	—	—	-0,76**	—	—	—	—

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

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

Korelacje fenotypowe (rP) powyżej diagonalnej

Phenotypic correlation above the diagonal

Korelacje genotypowe (rG) poniżej diagonalnej

Genotypic correlation beneath the diagonal

+ — wartości współczynników korelacji genotypowych obejmujące korelacje środowiskowe

+ — values of genotypic correlations contain environmental correlations

Kontynuując analizę obliczonych zależności pomiędzy plennością a wysokością roślin owsa należy pokreślić, że wyższa plenność form niskich pośrednio wynika z ich wyższej odporności na wyleganie. Wskazują na to np. w 1999 roku istotne wysokie ujemne korelacje pomiędzy wysokością a odpornością na wyleganie 1 ($r_P = -0,49^{**}$ i $r_G = -0,56^{**}$) oraz pomiędzy wysokością a wyleganiem 2 ($r_P = -0,65^{**}$, $r_G = -0,68^{**}$) (tab. 3). Niepokoi jednak odnotowane w 2000 zjawisko odwrócenia tej korzystnej tendencji. Być może jest ono przejściowe.

Sukcesem zakończył się proces skrócenia wczesności wyrzucania wiech u nowych rodów owsa, u których równocześnie odnotowano wzrost plenności. Taka korzystna zależność uwidoczniła się szczególnie w roku 1999 i 2000. Korelacje te okazały się silnie uwarunkowane genetycznie (odpowiednio $r_G = -0,73^{**}$ i $r_G = -0,48^{**}$) (tab. 3). Przeprowadzone zabiegi hodowlane nie osłabiły korzystnych zależności pomiędzy plonem a udziałem łuski w procentach (ujemne) oraz plonem a masą 1000 ziaren (dodatnie). Podobną, korzystną zależność pomiędzy plonem a masą 1000 ziaren wskazuje Sawicki (1984) oraz Wąs (1982). Dodatnia korelacja pomiędzy plonem a masą 1000 ziaren wskazuje, że selekcja materiałów hodowlanych w celu podniesienia masy 1000 ziaren może w sposób pośredni, ale skuteczny podwyższyć plon ziarna u owsa o ile zostanie skutecznie poszerzona zmienność dla tej cechy.

Przykłady skutecznego wykorzystania korelacji genotypowych w poprawianiu niektórych elementów struktury plonu u mieszańców owsa podaje Petr (1966). Przeprowadzone obliczenia u żyta (Śmiałowski i Węgrzyn, 2000) wykazały również wysokie wartości korelacji fenotypowych i korelacji genotypowych pomiędzy niektórymi cechami. Należy sądzić, że opisane zależności u owsa mogą stanowić pomoc i ułatwienie w pracach hodowlanych mających na celu uzyskanie plenniejszych odmian.

WNIOSKI

1. Wyniki badań wskazują, na spadek plonowania rodów owsa w doświadczeniach wstępnych w latach 1996–2000. Nie wykryto bezpośrednich przyczyn tego zjawiska.
2. Wprowadzone do doświadczeń wstępnych rody charakteryzowały się większą odpornością na rdzę koronową i wyleganie oraz wczesnością wyrzucania wiech i krótszą słomą.
3. Wysokie wartości współczynnika zmienności dla odporności na wyleganie i rdzę koronową owsa wskazują, że w badanych materiałach nadal można dokonywać selekcji form o lepszych parametrach.
4. Stwierdzone korzystne korelacje fenotypowe i genotypowe pomiędzy plonem a wysokością roślin, odpornością na wyleganie i rdzę koronową wskazują na trwałe genetyczne uwarunkowanie ujawnionych zależności.

LITERATURA

- Falconer D. S. 1974. Dziedziczenie cech ilościowych. PWN, Warszawa.
- Hallauer .A. R., Miranda J. B. 1995. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa St. Univ., Ames.
- Kearsey M. J., Pooni H. S. 1996. The genetical analysis of quantitative traits. Chapman and Hall, London.
- Król J., Piróg H. 1980. Zdolność plonowania odmian uprawnych i populacji miejscowych owsa w kolekcji zlokalizowanej na Gubałówce w Zakopanem. Biul. IHAR 141: 31 — 47.
- Petr F. C., Frey K. J. 1966. Genotypic correlation, dominance, and heritability of quantitative characters in oats. Crop Sci. 259 — 280.
- Rezai A., Frey K. J. 1988. Variation and relation to geographical distribution of wild oats (*Avena sativa* L.). Euphytica 33: 407 — 413.
- Sawicki J. 1984. Struktura plonu u odmian i rodów owsa raz udział jej komponentów w kształtowaniu plonu ziarna. Acta Agraria et Silvesrta Vol. XXIII: 59 — 77.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S. 2000 „Zmienność i zależność oraz genetyczne uwarunkowania wybranych cech u odmian i rodów żyta ozimego. Biul. IHAR 216 (1): 61 — 68.
- Wąs L. 1982. Ocena różnych form owsa zgromadzonych w kolekcji roboczej z punktu widzenia ich przydatności dla hodowli. Biul. IHAR 147: 105 — 123.
- Węgrzyn S. 1983. Znaczenie korelacji w hodowli roślin. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 290: 15 — 21.