ZESZYTY PROBLEMOWE POSTĘPÓW NAUK ROLNICZYCH 1983 z. 290

ZMIENNOŚĆ I ODZIEDZICZALNOŚĆ MASY 1000 ZIARN I LICZBY OPADANIA MIESZAŃCÓW PSZENICY OZIMEJ[x]

Władysław Lonc, Zofia Malawko-Murawska, Józef Strugała

Instytut Hodowli Roślin i Nasiennictwa AR we Wrocławiu

Jakość ziarna, obok wysokości i wierności plonowania, to podstawowe zagadnienia w hodowli roślin. W odniesieniu do zbóż chlebowych, w szczególności zaś pszenicy, zagadnienie jakości nabiera coraz większego znaczenia. Wraz ze wzrostem stopy życiowej społeczeństwa sam dostatek chleba już nie wystarcza - chleb musi być smaczny i mieć wysoką wartość biologiczną.

Zainteresowanie badaczy znaczeniem wielkości nasion w nasiennictwie i hodowli roślin oraz genetycznym uwarunkowaniem tej cechy datuje się od kilku zaledwie lat [10]. Ketata [11] dowodzi konieczności uwzględnienia masy 1000 ziarn jako istotnego parametru plonu pszenicy przy selekcji najwcześniejszych generacji, gdyż pominięcie tej cechy obniża w znacznym stopniu postęp genetyczny. Podobne wyniki otrzymał Bhatt [1]. Walton [24] stwierdza, że masa 1000 ziarn jest jedną z trzech, obok długości kłosa i liczby ziarn z rośliny, najważniejszych cech przy selekcji na plon. Borejovič [7] natomiast uważa, że najwłaściwszą drogą zwiększenia plonu jest selekcja na masę ziarna z kłosa powyżej 1 grama i wysoką masę 1000 ziarn, przy zagęszczeniu ponad

---

[x] Praca wykonana w ramach problemu 09.01 koordynowanego przez Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie.

600 kłosów/m^2. O identycznych zależnościach piszą Knott i Talukdar [14] podkreślając równocześnie, że niektóre z 38 badanych linii F_5 wykazały bardzo dobrą jakość przemiałową i wypiekową przy wysokim plonie ziarna i wysokiej masie 1000 ziarn.

W zależności od stopnia porośnięcia następuje obniżenie plonu i właściwości technologicznych ziarna pszenicy. O znaczeniu problemu świadczy fakt zorganizowania w 1975 r. w Szwecji międzynarodowego sympozjum poświęconego temu zagadnieniu. Jako wynik 5-dniowych obrad opublikowano prace 30 autorów [23]. Różne aspekty zagadnienia podzielono na 4 grupy problemowe: 1) odporność na porastanie jako problem uprawowy; 2) fizjologia spoczynku nasion a odporność na porastanie; 3) chemizm porastania przedżniwnego; 4) genetyczne i hodowlane aspekty porastania. Badania nad porastaniem zbóż, a w szczególności pszenicy, prowadzone są przede wszystkim w krajach Europy. Przykładem mogą być prace Boggini [6] podkreślające konieczność selekcji na aktywność α-amylazy równocześnie z zawartością białka. Podobne stanowisko zajmuje Mac Key [18]. Luluka [17] badając porastanie przedżniwne stwierdza, że oprócz wpływu pogody, jest to jednak w dużej mierze cecha odmianowa. O genetycznym uwarunkowaniu ilości i aktywności enzymów amylolitycznych (α- i β-amylaz) piszą także Koźmina i Woronowa [12]. Autorki przedstawiają przy tym technologiczną rolę α-amylazy przy wypieku chleba z porośniętego ziarna. Kruger [15] i Olered [21] opracowując zagadnienie porastania zbóż dowodzą, że jakość ziarna zależy przede wszystkim od aktywności α-amylazy. W Polsce zagadnienie porastania zbóż ma również duże znaczenie. Przede wszystkim należałoby wymienić prace Biskupskiego i Karolini [4] oraz Bogdanowiczowej, Subdy i Biskupskiego [5] dotyczące w głównej mierze wpływu porastania ziarna na właściwości technologiczne pszenicy i żyta. We wszystkich pracach tego zespołu podkreśla się

konieczność wykluczania ziarna porośniętego z badań jakościowych. Takie wnioski zawarte są również w pracy Malawko-Murawskiej [19]. Technologiczne aspekty porastania omawia także Żelazowska-Major i Brudka [25]. Tematem porastania ziarna z punktu widzenia hodowli zajmują się Chojnacki i Brykczyński [8].

Celem badań było określenie zmienności i odziedziczalności oraz efektu heterozji i transgresji masy 1000 ziarn i liczby opadania, która określa aktywność amylolityczną.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło 6 linii pszenicy ozimej oraz mieszańce F_1 i F_2 uzyskane z diallelowego ich krzyżowania.

Odmiany, z których wyprowadzono linie pszenicy ozimej	Odmiana botaniczna
Grana (Polska)	lutescens
Kaukaz (ZSRR)	lutescens
642 Carsten -102 x Mex. x Mex.[x] (Francja)	ferrugineum
NS-60 (Jugosławia)	lutescens
Arthur 71 (USA)	lutescens
Rannaja 12 (ZSRR)	erythrospermum

Doświadczenie polowe przeprowadzone w roku 1974/75 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swojec należącym do Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Rośliny pszenicy rosły punktowo w rozstawie 20x10 cm Przebieg pogody w roku 1974/75 był sprzyjający dla wegetacji i dobrego plonowania pszenicy. Oznaczenia masy 1000 ziarn i liczby

---

[x] W dalszej części opracowania nazywana Carsten.

opadania przeprowadzono dla pojedynczych roślin. Masę 1000 ziarn oznaczono na podstawie przeliczenia liczby i masy ziarn z kłosa głównego. Stopień porastania ziarna określono na podstawie aktywności α-amylazy za pomocą tzw. liczby opadania opracowanej przez Pertena [22]. Do oznaczania liczby opadania potrzeba 7 g mąki lub śruty, dlatego też analizy wykonano jedynie dla pojedynczych roślin o masie ziarna przekraczającej 15 gramów.

Wyniki oznaczeń opracowano statystycznie określając: średnie arytmetyczne, współczynniki zmienności i odziedziczalności. Ponadto oceniono heterozję i transgresję.

WYNIKI BADAŃ

M a s a 1 0 0 0 z i a r n. Otrzymane średnie arytmetyczne i współczynniki zmienności masy 1000 ziarn mieszańców F_1 wykazały duże zróżnicowanie badanego materiału. Te ostatnie mieściły się w granicach od 3,8 do 14,0% przy czym obie skrajne wartości charakteryzowały mieszańce z linią Arthur 71. Najniższe wartości średnich miały mieszańce z linią Carsten, zaś najwyższe z NS-60 (tab. 1).

Średnie wartości mieszańców F_1 porównywano ze średnią arytmetyczną obu linii rodzicielskich. W ten sposób określono procentową nadwyżkę średniej arytmetycznej mieszańca F_1 jako efekt heterozji. Z porównania wartości mieszańców F_1 ze średnią obu linii wynika, że tylko w 2 przypadkach na 30 średnie arytmetyczne mieszańców miały niższą wartość. Dane takie otrzymano u mieszańców linii Kaukaz z Rannaja 12. U pozostałych 28 mieszańców efekt heterozji mieścił się w granicach od 0,2 do 29,2%. Porównując średnie mieszańców F_1 z formą rodzicielską o wyższej wartości u 20 mieszańców stwierdzono efekt heterozji w granicach od 0,5 do 20,7%. Najwyższe efekty hete-

Tabela 1

Masa 1000 ziarn mieszańców F_1

Mieszańce F_1	Liczba badanych roślin	Średnie arytmetyczne g	Współczynnik zmienności %	Efekt heterozji	
				w procentach średniej rodziców	w procentach linii o wyższej wartości
Grana x Kaukaz	20	49,9	5,8	3,1	-5,0
Grana x Carsten	12	43,4	10,6	4,6	-2,0
Grana x NS-60	22	50,7	9,0	12,4	10,7
Grana x Arthur 71	11	48,6	14,0	15,7	9,7
Grana x Rannaja 12	21	49,8	7,2	13,2	12,4
Kaukaz x Grana	21	53,7	4,8	11,0	2,3
Kaukaz x Carsten	22	48,9	6,9	7,2	-6,9
Kaukaz x NS-60	19	53,9	5,4	9,6	2,7
Kaukaz x Arthur 71	10	48,5	6,6	5,2	-7,6
Kaukaz x Rannaja 12	10	47,0	7,7	-2,3	-10,5
Carsten x Grana	14	44,5	6,5	7,2	0,5
Carsten x Kaukaz	10	50,9	6,5	11,6	-3,1
Carsten x Arthur 71	19	44,1	11,8	12,5	11,1
Carsten x Rannaja 12	15	49,0	6,0	19,2	12,4
Carsten x NS-60	20	44,5	8,7	5,5	-2,0
NS-60 x Grana	15	51,8	9,3	14,9	13,1
NS-60 x Kaukaz	20	55,8	7,9	13,4	6,3
NS-60 x Carsten	16	47,4	7,2	12,3	3,5
NS-60 x Arthur 71	8	55,3	6,7	29,2	20,7
NS-60 x Rannaja 12	11	51,4	5,8	15,0	12,2
Arthur 71 x Grana	10	49,9	6,4	18,8	12,6
Arthur 71 x Kaukaz	5	52,5	3,8	13,9	0,0
Arthur 71 x Carsten	11	43,7	10,6	11,5	10,1
Arthur 71 x NS-60	10	50,3	6,8	17,5	9,8
Arthur 71 x Rannaja 12	16	48,6	6,3	16,5	11,5
Rannaja 12 x Grana	8	44,1	11,2	0,2	-0,5
Rannaja 12 x Arthur 71	18	48,8	4,4	17,0	11,9
Rannaja 12 x Kaukaz	8	45,0	11,1	-6,4	-14,3
Rannaja 12 x Carsten	6	47,2	5,9	14,4	7,8
Rannaja 12 x NS-60	20	50,3	5,2	12,5	9,8

rozji otrzymano u mieszańców z linią NS-60 oraz Arthur 71.

Na ogół średnie mieszańców F_1 były wyższe od średniej arytmetycznej obu form rodzicielskich i zbliżone do lepszego rodzica lub przekraczały jego wartość, co sugeruje wyznaczenie tej cechy przez kumulatywne działanie genów dominujących. Wychodząc z tego założenia należałoby się spodziewać wystąpienia u mieszańców F_2 zjawiska transgresji.

Masą 1000 ziarn (MTZ) szczególnie różniły się linie Kaukaz i Carsten, a w następnej kolejności Grana i Rannaja 12. Stwierdza się wyrównanie MTZ u linii w stosunku do mieszańców F_2, o czym świadczą na ogół niższe współczynniki zmienności (tab. 2).

Transgresja wystąpiła u mieszańców F_2 z linią Grana. Jedynie mieszaniec Kaukaz x Grana nie przekroczył wartości form rodzicielskich. Pojedyncze osobniki uzyskały wartości masy 1000 ziarn wynoszące 60-70 gramów. Najszerszy zakres zmienności charakteryzował mieszańca Arthur 71 x Grana. Wartości masy 1000 ziarn mieściły się bowiem w zakresie od 20 do 70 g. Mieszańce linii Kaukaz, z wyjątkiem Carsten x Kaukaz, charakteryzowała znaczna liczba osobników o wysokiej masie 1000 ziarn (55-60 g). U mieszańców linii Kaukaz z Arthur 71 znaleziono rośliny, których masa 1000 ziarn przekroczyła 60 gramów. Najwyższe wartości mieszańców mieściły się przeważnie w klasie 50-55 g, gdy do krzyżowania użyto linii Carsten. Mieszańce z NS-60 osiągnęły wysoką masę 1000 ziarn (55-60 g), ale tylko 1 roślina NS-60 x Grana znalazła się w klasie 60-65 g. Wśród mieszańców linii Arthur 71 brak transgresji wykazały tylko Arthur 71 x x NS-60. Linia Rannaja 12 okazała się również dobrym komponentem do tworzenia mieszańców, gdyż u 7 z nich wystąpiła transgresja. Skrajne wartości nie przekraczały jednak 55-60 gramów.

Tabela 2

Masa 1000 ziarn i liczba opadania linii i mieszańców F_2

Linie i mieszańce F_2	Masa 1000 ziarn				Liczba opadania			
	liczba badanych roślin	średnie arytmetyczne g	współczynniki zmienności %	współczynniki odziedziczalności %	liczba badanych roślin	średnie arytmetyczne g	współczynniki zmienności %	współczynniki odziedziczalności %
Grana	50	44,3	6,8		10	236	8,1	
Kaukaz	50	52,5	4,8		7	113	45,1	
Carsten	50	38,6	8,0		10	284	7,1	
NS-60	49	45,8	9,4		10	239	25,1	
Arthur 71	49	39,7	11,3		9	141	30,8	
Rannaja 12	49	43,6	8,3		10	62	1,1	
Grana x Kaukaz	99	44,7	12,5	76	20	172	37,8	65
Grana x Carsten	99	39,7	13,6	68	20	290	27,2	94
Grana x NS-60	100	47,9	12,9	64	20	253	26,5	56
Grana x Arthur 71	99	40,8	17,6	72	20	142	38,0	61
Grana x Rannaja 12	98	44,5	11,5	58	20	127	48,8	95
Kaukaz x Grana	100	49,6	9,1	62	20	211	36,5	75
Kaukaz x Carsten	100	45,0	13,1	77	21	255	41,8	87
Kaukaz x NS-60	101	50,2	8,6	67	20	173	35,3	16
Kaukaz x Arthur 71	100	47,1	13,3	67	20	166	40,4	50
Kaukaz x Rannaja 12	100	45,0	11,3	63	21	107	53,3	60
Carsten x Grana	100	40,6	11,8	60	20	289	32,5	96
Carsten x Kaukaz	102	43,6	10,9	65	20	303	31,7	84
Carsten x Arthur 71	102	40,4	12,9	45	19	194	49,5	87
Carsten x Rannaja 12	100	44,9	8,7	26	21	100	69,0	96
NS-60 x Grana	98	49,5	10,5	49	15	179	16,2	-
NS-60 x Kaukaz	100	47,9	10,6	52	20	168	38,7	26
NS-60 x Carsten	100	43,1	12,3	50	16	272	34,2	77
NS-60 x Arthur 71	100	45,3	13,0	44	18	166	48,8	57
NS-60 x Rannaja 12	59	45,2	8,4	-	15	107	38,3	-
Arthur 71 x Grana	99	44,3	17,2	75	21	200	32,0	73
Arthur 71 x Kaukaz	99	44,5	13,7	64	20	108	55,6	37
Arthur 71 x Carsten	100	41,6	13,7	54	21	253	37,9	88
Arthur 71 x NS-60	24	47,3	10,8	26	5	171	32,7	11
Arthur 71 x Rannaja 12	102	42,7	13,8	52	6	83	31,3	-
Rannaja 12 x Grana	105	48,1	9,6	48	21	192	33,3	95
Rannaja 12 x Kaukaz	54	47,5	8,2	37	8	92	30,4	-
Rannaja 12 x Carsten	99	43,1	16,5	78	20	113	56,6	95
Rannaja 12 x Arthur 71	101	47,1	11,0	39	21	158	47,5	83

L i c z b a o p a d a n i a. Stwierdzono duże różnice między średnimi wartościami liczby opadania dla poszczególnych linii (tab. 2). Niskie wartości linii Rannaja 12 świadczą o bardzo wysokiej aktywności amylolitycznej i dużej skłonności do porastania, Linia ta jest bardzo wyrównana, o czym świadczy współczynnik zmienności wynoszący 1,1%. Drugą grupę stanowią linie Kaukaz i Arthur 71. Charakteryzuje je wysoka zmienność. W obrębie tych linii były rośliny o niskiej średniej i wysokiej liczbie opadania. Grana i Carsten okazały się liniami o wysokiej i ustabilizowanej liczbie opadania. Wartości te świadczą o małej skłonności tych linii do porastania. Wysokie wartości tej cechy osiągnęła również linia NS-60. W przeciwieństwie jednak do wymienionych linii charakteryzowała ją duża zmienność.

Mieszańce F_2 Grany z pozostałymi liniami utworzyły 2 grupy. Do pierwszej zaliczono te, do których linie Rannaja 12, Arthur 71 i Kaukaz wniosły skłonność do porastania, wyrażoną niskimi wartościami liczby opadania. Drugą grupę stanowiły mieszańce z liniami NS-60 i Carsten o wysokiej liczbie opadania. W porównaniu z formami rodzicielskimi u mieszańców zwiększyła się zmienność. Wśród wszystkich mieszańców linii Kaukaz były rośliny wykazujące porastanie, co znalazło wyraz w niskich wartościach liczby opadania u części badanych roślin. W następnej grupie mieszańców z udziałem linii Carsten u mieszańców z Graną wartości liczby opadania świadczyły o całkowitym braku skłonności do porastania. Pozostałe mieszańce linii Carsten charakteryzowały szerokie zakresy zmienności badanej cechy. Na podkreślenie zasługują przeważnie wysokie wartości zmienności i średnich arytmetycznych tej grupy. W pozostałych trzech grupach mieszańców występowała opisana wcześniej prawidłowość, tzn. linie o niskiej liczbie opadania przekazywały tę

właściwość części roślin potomnych. U wszystkich mieszańców najwyższe wartości z reguły przekraczały w przedziałach zmienności odpowiadające im wartości linii, co świadczy o występowaniu zjawiska transgresji. Wyjątek stanowią mieszańce linii o niskich wartościach liczby opadania, np. Arthur 71 x Rannaja 12 i Rannaja 12 x Kaukaz. Na ogół, szerokie zakresy przedziałów zmienności mieszańców świadczą o możliwości wyselekcjonowania roślin o wysokiej liczbie opadania, warunkującej odporność na porastanie.

O d z i e d z i c z a l n o ś ć. Współczynniki odziedziczalności, określające stopień genetycznego uwarunkowania zmienności cech, interesują zarówno genetyka jak i hodowcę roślin. Wysokie wartości h^2 pozwalają wnioskować o skuteczności w doskonaleniu badanej cechy.

Obie cechy charakteryzowały wysokie wartości odziedziczalności w szerokim sensie (tab. 2). Dla masy 1000 ziarn najbardziej wyrównane i na ogół najwyższe wskaźniki genetycznego uwarunkowania wykazały mieszańce linii Grana i Kaukaz. Wartości h^2 dla mieszańców Grany mieściły się w granicach od 48 do 76%, a dla mieszańców linii Kaukaz od 37 do 77%. Mieszańce pozostałych linii miały niższe i bardziej zróżnicowane współczynniki odziedziczalności zawarte w przedziale od 26 do 78%.

Wyższa odziedziczalność charakteryzowała liczbę opadania. Na wyróżnienie zasługują mieszańce linii Grana, Carsten i Rannaja 12. Wyrównane współczynniki odziedziczalności tych mieszańców osiągnęły bardzo wysokie wartości dochodzące do 96%, co świadczy o małym wpływie środowiska na aktywność amylolityczną ziarna. Podkreślić należy, że 3 pozostałe grupy mieszańców z liniami Kaukaz, NS-60, Arthur 71 nie wykazały już tej stabilności ani tak wysokich współczynników odziedziczalności.

DYSKUSJA

Podobne wyniki dotyczące omawianych cech uzyskali także inni autorzy. O wysokiej odziedziczalności masy 1000 ziarn i obliczonym znacznym postępie genetycznym donoszą Gill i Brar [9]. Khadr [13] oceniając masę 1000 ziarn dla 50 rodów wyprowadzonych z 6 mieszańców stwierdził bardzo duży postęp genetyczny i współczynniki odziedziczalności wynoszące średnio 70%. Cytowany przez Bielawską [3] Hayvard obliczył odziedziczalność wielu cech użytkowych pszenicy. Stwierdził on, że najmniejsze zróżnicowanie charakteryzowało masę 1000 ziarn, gdyż wartości h^2 wynosiły od 42 do 69%. Również Lonc i Biskupski [16] uzyskali wartości odziedziczalności mieszczące się w podanym zakresie. W pracy Białowąsa [2] odziedziczalność tej cechy okazała się w wysokim stopniu zróżnicowana, mieściła się bowiem w granicach od 2 do 61%. By podkreślić wpływ genotypu na masę 1000 ziarn, wydaje się słuszne zacytowanie średnich wartości omawianej cechy, uzyskanych w 3 różnych pracach. W doświadczeniu Nalepy [20] w 1971 r. w IHAR w Krakowie masa 1000 ziarn linii Grany wysianej punktowo wynosiła średnio 41,5 g. W badaniach Lonca i Biskupskiego [16] w 1974 r. Grana wysiana siewnikiem dała średnią masę 1000 ziarn równą 41,7 g. W omawianym doświadczeniu przy siewie punktowym linii Grany uzyskano średnio 44,3 g. Jak widać, wyniki otrzymane w odległych latach przy różnych gęstościach i na różnych glebach różniły się niewiele. Podobnie wysokie wyrównania średniej, w trzech różnych doświadczeniach z Graną wykazała liczba opadania. O decydującym wpływie genotypu określającym aktywność amylolityczną ziarna pszenicy donoszą Malawko-Murawska [19] oraz Lonc i Biskupski [16]. W doświadcze-

niach z odmianami pszenicy ozimej otrzymali oni współczynniki odziedziczalności wynoszące 69 i 78%.

PODSUMOWANIE

1. Użyte w badaniach linie 6 odmian pszenicy ozimej utworzyły 3 grupy wartości masy 1000 ziarn: a) Kaukaz ze średnią wynoszącą 52,5 g, b) NS-60, Grana i Rannaja 12 - o średnich 43,6 i 45,8 g oraz c) Arthur 71 i Carsten o masie 1000 ziarn 38,6-39,7. Wysokie wyrównanie masy 1000 ziarn charakteryzowało przede wszystkim linię Kaukaz i Carsten oraz Granę i Rannaja 12.

2. Efekt heterozji masy 1000 ziarn, wyrażony w procentowej nadwyżce średniej F_1 w stosunku do linii rodzicielskich stwierdzono u 28 mieszańców na 30 badanych. Wartość nadwyżki mieściała się w granicach od 0,2 do 29,2%. Natomiast przy porównaniu wartości F_1 z formą rodzicielską o wyższej masie 1000 ziarn, efekt heterozji od 0,5 do 20,7% wykazało 20 mieszańców.

3. Najwyższe wartości masy 1000 ziarn (60-70 g) stwierdzono u mieszańców F_2 Arthur 71 x Grana, Kaukaz x Arthur 71, NS-60 x Grana. Najniższą masę 1000 ziarn miały mieszańce linii Carsten nawet w przypadku, gdy do krzyżowania użyto linii o najwyższej wartości tej cechy,np. Kaukaz. Stwierdzone formy transgresywne wśród wszystkich mieszańców dają możliwość prowadzenia selekcji na wysoką masę 1000 ziarn.

4. Na podstawie aktywności amylolitycznej, określonej za pomocą liczby opadania, badane linie podzielono na 3 grupy. Grana, Carsten i NS-60 utworzyły grupę o najwyższych wartościach świadczących o odporności na porastanie. Kaukaz i Arthur 71 charakteryzo-

wały średnie wartości tej cechy, natomiast Rannaja 12 miała bardzo niską liczbę opadania, świadczącą o najwyższej aktywności amylolitycznej powodującą dużą skłonność tej linii do porastania.

5. Ze względu na liczbę opadania interesujące są mieszańce F_2, Grana x NS-60, Arthur 71 x Ns-60, Grana x Carsten. Wśród tych mieszańców nie znaleziono ani jednej rośliny wykazującej porastanie. Pozostałe mieszańce charakteryzowały szerokie przedziały zmienności - od wartości równej 61 sekund świadczącej o porośnięciu i bardzo wysokiej aktywności amylaz, do 482 sekund warunkującej pełną odporność na porastanie. Jeśli obie formy rodzicielskie miały wysokie liczby opadania, wówczas otrzymywano mieszańce F_2 o wysokich wartościach i przeważnie je przekraczających. Linie o niskiej liczbie opadania przekazały we wszystkich przypadkach skłonność do porastania ziarna u części roślin potomnych. Najniższe wartości otrzymano wówczas, gdy obie krzyżowane linie miały niskie wartości liczby opadania. Szerokie zakresy zmienności wszystkich mieszańców wskazują na możliwość wyselekcjonowania roślin odpornych na porastanie.

6. Obie analizowane cechy: masę 1000 ziarn i liczbę opadania charakteryzowały wysokie współczynniki odziedziczalności - dla masy 1000 ziarn zawarte w granicach od 26 do 78%, a dla liczby opadania - od 11 do 96%. Cztery grupy mieszańców otrzymane z krzyżowania linii Grana, Kaukaz, Carsten i Rannaja 12 charakteryzowało przy tym duże wyrównanie wartości h^2. Wysokie genetyczne uwarunkowanie obu badanych cech pozwala sądzić o skuteczności selekcji i osiągnięciu dużego postępu genetycznego w ich doskonaleniu.

LITERATURA

1. Bhatt G. M.: Inheritance of heading date plant height and kernal weight in two spring wheat crosses. Crop.Sci., 12: 95-98, 1972.
2. Białowąs S.: Zmienność cech użytkowych mieszańców F_2 pszenicy ozimej. Praca doktorska, Wrocław 1975.
3. Bielawska A.: Zmienność cech użytkowych mieszańców pszenicy jarej. Praca doktorska, Wrocław 1977.
4. Biskupski A., Karolini Z.: Próba wykorzystania metody Hagberga-Pertena do oceny właściwości wypiekowych żyta. Hod. Rośl. Biul. Branż., 1: 1-5, 1970.
5. Bogdanowicz M., Subda H., Biskupski A.: Przydatność liczby opadania określonej metodą Hagberga-Pertena w ocenie właściwości pszenicy dla potrzeb hodowli. Biul. IHAR, 131: 97-110, 1977.
6. Boggini G., Nilsson G.: Correlation between prediction tests and baking quality in winter wheat. Cereal Res. Com., 4: 3-16, 1976.
7. Borojevič S.: Developing a programme for breeding heigh yielding and cold resistant varietes. Inf. Bull. Near East Wheat Barley Prod., V, VII, 1. 1-9, 1970.
8. Chojnacki G., Brykczyński J.: Porastanie ziarna zbóż w świetle najnowszych badań. Hod. Rośl. Biul. Branż., 1: 27-29, 1976.
9. Gill K. S., Brar G. S.: Genetic analisis of grain protein and its relationship with same economic traits in wheat. Indian I. Agric. Sci., 43: 173-176, 1973.
10. Hulewicz T.: Znaczenie pochodzenia i wielkości nasion w nasiennictwie i hodowli roślin. Hod. Rośl. Biul. Branż., 1: 11-13, 1975.
11. Ketata H., Edwards L. H., Smith E. L.: Character association in a Centurk x Bezostaia 1 winter wheat cross. Cereal Res. Com., 4: 23-32, 1976.
12. Koźmina N., Woronowa E.: Aktywność alfa-amylazy jako wskaźnik biologicznego stanu właściwości ziarna pszenicy. Biul. IHAR, 5-6: 45-50, 1973.
13. Khadr F. H.: Variability and covariability for plant height

heading date and seed weight in wheat crosses. Theor. Appl. Gen., 41: 100-103, 1971.
14. Knott D. R., Talukdar B.: Increasing seed weight in wheat and its effect on yield, yield components and quality. Crop. Sci., 11: 280-283, 1971.
15. Kruger J. E.: Biochemistry of pre harvest Sprouting in cereals and its practical application in plant breeding. Cereal Res. Com., 4: 187-189, 1976.
16. Lonc W., Biskupski A.: Wartość technologiczna odmian pszenicy ozimej. Biul. IHAR, 133: 15-24, 1978.
17. Luluka U.: The effect of temperature during the period prior to ripening on sprouting in the ear rye an wheat varieties grown in Finland. Cereal Res. Com., 4: 93-96, 1976.
18. Mac Key J.: Seed dormancy in nature and agriculture. Cereal Res. Com. 4: 83-91, 1976.
19. Malawko-Murawska Z.: Liczba opadania jako metoda dyskryminująca w badaniach jakościowych ziarna pszenicy. Hod. Rośl. Biul. Branż., 3: 19-21, 1976.
20. Nalepa S., Pochaba L.: Efekt heterozji plonu i jego komponentów u mieszańców krótkosłomego mutanta M-1/66 (Mamut) z wybranymi odmianami pszenicy ozimej.Hod. Rośl. Aklim. 22: 249-260, 1977.
21. Olered R.: Alfa-amylaze izozymes in cereals and their influence on starch properties. Cereal Res. Com., 4: 195-199, 1976.
22. Perten H.: Die Fallzahl ein Schnellmethode zur Bestimmung der Auswuchses. Brot und Gebäck. 18: 181-186, 1964.
23. Proceedings of the First International Sprouting-Symposium 1975 Sweden. Cereal Res. Com., 4: 81-273, 1976.
24. Walton P. D.: The use of factor analysis in determining characters for yield selection in wheat. Euphytica, 20: 416-421, 1971.
25. Żelazowska-Major Z., Brudka J.: Ocena jakości mąki na podstawie liczby opadania. Prz. Piek. Cukier., 11: 245-250, 1966.

Владыслав Лонц, Зофия Малявко-Муравска,
Юзеф Стругала

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ ВЕСА 1000 ЗЕРЕН И ЧИСЛА ПАДЕНИЯ У ГИБРИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Р е з ю м е

Целью труда было определение изменчивости веса 1000 зерен и числа падения у 6 линий и их гибридов F_1 и F_2 . Оценивали также наследуемость, эффект гетерозиса и трансгрессии.

Испытуемые линии характеризовались высоким, средним и низким весом 1000 зерен и числом падения. У многих гибридов был установлен эффект гетерозиса и трансгрессии веса 1000 зерен. Если родительские линии показывали высокое число падения, тогда получали гибриды с высоким значением указанных признаков. Линии с низким числом падения передавали склонность к прорастанию части потомственных растений. Оба признака характеризовались высоким коэффициентом наследуемости. Для веса 1000 зерен они колебались в пределах 26-78%, а для числа падения - в пределах 11-96%.

Władysław Lonc, Zofia Malawko-Murawska, Józef Strugała

VARIABILITY AND HERITABILITY OF THE WEIGHT OF 1000 GRAINS AND THE FALLING NUMBER IN WINTER WHEAT HYBRIDS

S u m m a r y

The purpose of this study was to assess variability of the weight of 1000 grains and the falling number in 6 parallel lines of F_1 and F_2 generations. Heritability, heterosis and transgressive segregation were estimated as well. The lines under study showed high, medium and low weight of 1000 grains and falling number. The falling number determines tendency to sprouting.

A number of hybrids showed transgressive segregation and heterosis for the weight of 1000 grains. When the parents had high falling number, the hybrids with high estimates of this feature were obtained. The parental lines with low falling number bequeathed a tendency to sproutint to some of their progeny. Both these features had high heritability estimates, which for the weight of 1000 grains ranged from 26 to 78% and for the falling number - from 11 to 96%.