

RENATA GALEK
JAN KACZMAREK

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Akademia Rolnicza, Wrocław

Wartość hodowlana wybranych form żyta jarego w kolekcji

Breeding value of chosen forms from a spring rye collection

Przeprowadzone badania miały na celu oszacowanie przydatności 20 genotypów pochodzących z różnych stref klimatycznych dla wznowionej hodowli żyta jarego. Określono również współzależności pomiędzy cechami bonitacyjnymi, technologicznymi i ilościowymi. Synteza wyników obejmuje lata 1995–1997. Wśród zgromadzonych obiektów w kolekcji znajdują się interesujące materiały, o szerokim spektrum zmienności analizowanych cech, do badań genetycznych i dalszej hodowli. Spośród 20 badanych populacji kilka wykazywało całkowitą odporność na mączniaka prawdziwego. Na wyróżnienie zasługuje ród SMH–01, którego cechowała wysoka zawartość białka ogólnego (15,4%) i lizyny w ziarnie (5,02 mg/g ziarna), skrócone źdźbło do 131 cm, wysoka wartość masy 1000 ziaren (zaliczanego do ziarna grubego, co jest rzadko spotykane u form jarych). Do poważnych wad badanych rodów i odmian żyta należała długość słomy powyżej 150 cm i duża podatność na wyleganie. Najwięcej korzystnych cech łączyła w sobie odmiana Petka, która charakteryzowała się dobrymi wschodami, odpornością na mączniaka i dobrym plonowaniem.

Słowa kluczowe: cechy bonitacyjne, cechy technologiczne, cechy ilościowe, kolekcja żyta jarego

The study was aimed at evaluation of the usefulness of 20 genotypes from different climatic zones for re-established cultivation of spring rye. Correlations between valuation, seed quality and quantitative traits have been determined. The synthesis covers the results from the period of 1995–1997. The collected material includes interesting objects of a wide spectrum of variability of the analysed traits, which would be useful for genetic research and further breeding. Among the 20 populations studied, a few displayed absolute resistance to the powdery mildew. One that should be distinguished is the strain SMH–01, characterised by high contents of protein (15,4%) and lysine (5,02 mg/g of grain) in grain, straw shortened to 131 cm, and a high value of 1000-grain mass (ranked with thick grain, which is a rare case in spring forms). Serious defects of the examined strains and varieties of rye included the length of straw exceeding 150 cm and high susceptibility to lodging. The highest number of favourable traits were concentrated in the Petka variety, which was characterised by good emergence, resistance to the powdery mildew and a good yield.

Key words: collection of spring rye, valuation, grain quality, quantitative traits

WSTĘP

Obecnie obserwuje się coraz większe zainteresowanie możliwością uprawy żyta jarego jako rośliny alternatywnej w stosunku do innych zbóż. Związane jest ono z tym, że posiadamy dużo gleb lekkich ze złymi właściwościami wodnymi o dużej przepuszczalności, słabym podsiąkaniem, szybkim wysychaniem i silnie zakwaszonych. Żyto jare może sprostać tym warunkom, szczególnie z uwagi na to, że ma wysoką tolerancyjność na toksyczne działanie jonów glinu (Grochowski, Galek, 1997) oraz charakteryzuje się stosunkowo małymi wymaganiami glebowymi, termicznymi i wodnymi. Można je również wykorzystać w celu rekultywacji gleb zdegradowanych (Reimann-Philipp, 1986; Fortin, Hamil, 1994). Formy jare żyta są użytkowane na nawóz zielony, zielonkę, ziamo. Zapotrzebowanie na uprawę żyta jarego wynika również z poszukiwania dobrej rośliny podporowej w mieszankach z roślinami motylkowymi.

Postęp w hodowli żyta jarego jest ściśle związany z dostępem do wartościowych materiałów wyjściowych oraz wykonaniem ich oceny pod kątem przydatności do krzyżowań i wytworzenia pożądanych rekombinantów. Już wcześniejsze badania określające interakcję genotypowo-środowiskową (Kaczmarek i in., 2000) pozwoliły ustalić przydatność niektórych genotypów do rekultywacji różnych gleb po powodzi, a prace Grochowskiego (1995), Grochowskiego i wsp. (1996), Kaczmarka i wsp. (1998) oraz Galek i Grochowskiego (1998) określiły zmienność cech bonitacyjnych, jakościowych i struktury plonu form kolekcyjnych pochodzących z różnych stref klimatycznych.

Celem niniejszych badań było wykonanie oceny kolekcyjnych form żyta jarego pod względem cech gospodarczych na podstawie doświadczeń prowadzonych w latach 1995–1997, w dwóch miejscowościach.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło 20 populacji żyta jarego pochodzących z różnych warunków geograficzno-klimatycznych. Były wśród nich:

- formy zgromadzone w Banku Genów w Radzikowie
- formy otrzymane z Ogrodu Botanicznego PAN w Warszawie
- populacje hodowli smolickiej oraz Żyto jare P. Grandosa z Woli Malkowskiej, gmina Bogoria, woj. tarnobrzeskie

Pochodzenie badanych genotypów żyta jarego podano w tabeli 2. Synteza wyników obejmuje okres 1995–1997. Doświadczenia zakładano co roku w dwóch miejscowościach, metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach, stosując siew punktowy, w rozstawie 5 x 20 cm na poletkach o powierzchni 1 m². W trakcie wegetacji roślin przeprowadzono ocenę wschodów, wyrównania, wylegania oraz stopnia porażenia przez choroby grzybowe (mączniak prawdziwy, rdza brunatna i żdźbłowa) według 9-stopniowej skali polecanej przez COBORU. Nota 9 oznacza najkorzystniejszy stan roślin, zaś nota 1 — rolniczo najgorszy. Odnotowano również wysokość roślin (cm), termin kłoszenia (w dniach od 1.05), liczbę kłosów przypadającą na poletko (krzewistość ogólna). Po zbiorach określono następujące cechy: plon (g/poletko), masę tysiąca ziaren (g), masę hektolitra (kg),

zawartość białka ogólnego w ziarnie (%), zawartość lizyny (mg/g) oraz włókna (mg/g śruty) w ziarnie. Ostatnie trzy cechy oceniono przy pomocy analizatora INFRATEK.

W celu oceny stałych efektów genetycznych genotypów żyta jarego przyjęto mieszany model analizy wariancji (Ubysz-Borucka i in., 1985). Przed analizą statystyczną wartości cech ocenianych w skali bonitacyjnej transformowano poprzez pierwiastkowanie. Średnie wartości cech pogrupowano na rozłączne grupy jednorodne według testu Haufe-Geidela (1984). Wyniki testu umieszczono w tabelach 2 i 3, stosując oznaczenie literowe („a”, „b”...). W nawiasach podano wartości średnich transformowanych.

WYNIKI BADAŃ

Otrzymane wyniki pozwoliły na wykonanie oceny przydatności 20 form pochodzących z różnych stref klimatycznych do prac hodowlanych. Badano 15 cech, w tym siedem bonitacyjnych, 5 użytkowych i 3 technologiczne.

W tabeli 1 przedstawiono średnie kwadraty zmienności i liczby stopni swobody. Wykazano, że czynnik środowiskowy istotnie wpływał na ekspresję wszystkich badanych cech. Stwierdzono również istotne genetyczne zróżnicowanie badanych genotypów na podstawie statystyki F dla prawie wszystkich analizowanych cech, z wyjątkiem wschodów, rdzy brunatnej, zawartości włókna. Reakcje poszczególnych form kolekcyjnych na warunki środowiskowe były zróżnicowane. Świadczą o tym istotne wartości kwadratów zmienności dla interakcji „G × E”, z wyjątkiem wschodów, wylegania i zawartości włókna w ziarnie.

Wstępną ocenę wartości 20 populacji żyta jarego, po odrzuceniu hipotez zerowych o braku różnic między obiektami, dla 15 cech dokonano na podstawie podziału ich na grupy jednorodne według testu Haufe-Geidela (1984). Pozwolił on na wydzielenie jednorodnych grup populacji wyraźnie rozgraniczonych od siebie. W tabeli 2 i 3 przedstawiono wyniki tego grupowania.

Wschody roślin były wyrównane, oceniono je przeciętnie na poziomie 7,8° (tab. 2). Badane genotypy przy ocenie wylegania zostały podzielone na cztery grupy jednorodne. Najmniej wylegającymi formami okazały się krótkosłome rody smolickie SMH-02, SMH-01, Petka, aneuploidalna forma Gotav, oraz Sorom. Odmiana Sorom i Petka wykazywały się jednocześnie dobrym plonowaniem (tab. 3). Pozostałe obiekty silnie wylegały (3°), co było przyczyną niskiego plonowania. Potwierdziły się spostrzeżenia o większej podatności na wyleganie wyższych form żyta (współczynnik korelacji — 0,58), (tab. 4). Bardzo zbliżone wartości współczynnika korelacji (-0,54) uzyskał Węgrzyn i wsp. (1996), przy ocenie kolekcji roboczej żyta ozimego. Ocena populacji żyta jarego pod względem zdrowotności pozwoliła na wydzielenie 2 grup jednorodnych dla rdzy żółtobłowej i 3 dla mączniaka prawdziwego (tab. 2). Należy podkreślić fakt, iż nie obserwowano porażenia mączniakiem aż u 11 obiektów. Największe porażenie wykazywało Gotav (7°).

Tabela 1

Średnie kwadraty zmienności z analizy wariancji dla cech bonitacyjnych, technologicznych i ilościowych

The mean squares of variability for valuation traits, technological and quantitative traits

Cechy Traits	Źródło zmienności Source of variability							
	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Środowiska (E) Environments	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Genotypy (G) Genotypes	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Interakcja (G×E) Interaction	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Błąd Error
Wschody Emergence	5	1,9**	19	0,03	95	0,03	342	0,018
Wyleganie Lodging	4	17,3**	19	1,2**	76	0,2	285	0,1
Mączniak prawdziwy Powdery mildew	3	0,9**	19	0,06**	57	0,03**	228	0,01
Rdza brunatna Brown rust	3	6,2**	19	0,1	57	0,5**	228	0,09
Rdza żółta Stem rust	3	14,9**	19	0,09**	57	0,2**	228	0,03
Kłoszenie Date of heading	3	1020,3**	19	34,2**	57	5,3**	228	3,5
Wyrównanie Uniformity of plants	2	1,7**	19	0,18**	38	0,08**	171	0,02
Plon ziarna Grain yield	5	73645**	19	44454,3**	95	15694,9**	342	5660,4
Wysokość roślin Plant height	5	27913,8**	19	2631,5**	95	205,6**	342	84,3
Krzewistość ogólna Number of ears	5	209632,0**	19	8107,6**	95	4370,3**	342	3023,4
Masa 1000 ziaren 1000 grain weight	5	936,5**	19	242,1**	95	14,8**	342	5,1
Masa hektolitra Hectolitre weight	5	972,4**	19	70,5**	95	42,5**	342	30,7
Zawartość białka Protein content	5	65,7**	19	19,9**	95	2,5**	342	1,2
Zawartość lizyny Lysine content	5	5,1**	19	1,6**	95	1,0**	342	0,6
Zawartość włókna Fiber content	5	418,6**	19	44,9	95	43,5	342	42,9

* — Istotne na poziomie $\alpha = 0,05$

* — Significant at $\alpha = 0,05$

** — Istotne na poziomie $\alpha = 0,01$

** — Significant at $\alpha = 0,01$

Odporność na mączniaka prawdziwego miała istotny dodatni wpływ na takie cechy ilościowe jak plonowanie (0,72) oraz masę hektolitra (0,46) (tab. 3). We wcześniejszych pracach dotyczących kolekcji żyta jarego (Kaczmarek i in., 1997) czy ozimego (Węgrzyn i in., 1996) również stwierdzono istotną dodatnią korelację między odpornością na mączniaka prawdziwego a plonowaniem roślin.

Tabela 2

Średnie wartości cech bonitacyjnych dla 20 genotypów żyta jarego
Mean values for valuation traits of 20 genotypes of spring rye

Genotypy Genotypes	Pochodzenie Origin	Wschody Emergence (9° – score)	Wyleganie Lodging (9° – score)	Mączniak prawdziwy Powdery mildew (9° – score)	Rdza brunatna Brown rust (9° – skala)	Rdza żółtobłowa Stem rust (9° – score)	Termin kłoszenia (liczba dni od 1 maja) Date of heading days from the 1 May	Wyrównanie Uniformity of plants (9° – skala)
Bred Bosche	ROM	8 (2,78)	3 (1,74) c	8 (2,86) b	6 (2,37)	7 (2,63) a	35,6 c	6 (2,39) c
DL 67/176	ZAF	8 (2,81)	3 (1,67) d	8 (2,89) a	6 (2,47)	7 (2,66) a	36,8 b	6 (2,39) c
DL 67/190	ZAF	8 (2,77)	3 (1,84) c	8 (2,91) a	7 (2,55)	7 (2,64) a	36,2 b	6 (2,49) b
Gazelle	CAN	8 (2,80)	3 (1,79) c	8 (2,83) b	6 (2,35)	7 (2,65) a	37,0 b	6 (2,47) b
Gotav	—	8 (2,74)	6 (2,44) a	7 (2,72) c	5 (2,27)	7 (2,58) b	35,2 c	6 (2,53) b
Karlshulder	DEU	8 (2,86)	3 (1,76) c	9 (2,94) a	6 (2,45)	8 (2,86) a	37,0 b	6 (2,54) b
Ludowe	POL	8 (2,83)	3 (1,82) c	9 (2,92) a	6 (2,46)	7 (2,69) a	35,9 c	6 (2,49) b
Petka	DEU	8 (2,84)	4 (2,12) b	9 (2,97) a	6 (2,50)	7 (2,65) a	36,5 b	7 (2,73) a
Priaborschi	ROM	8 (2,77)	3 (1,86) c	8 (2,87) b	7 (2,56)	7 (2,59) b	36,6 b	6 (2,45) b
SMH 01	POL	8 (2,83)	5 (2,29) b	9 (2,92) a	6 (2,52)	8 (2,74) a	39,1 a	7 (2,60) b
SMH 02	POL	8 (2,80)	6 (2,49) a	9 (2,95) a	6 (2,45)	7 (2,71) a	38,0 a	7 (2,59) b
Somro	DEU	8 (2,78)	4 (1,97) c	9 (2,92) a	6 (2,41)	7 (2,61) a	37,6 a	7 (2,72) a
Sorom	DEU	8 (2,87)	5 (2,20) b	8 (2,91) a	6 (2,44)	8 (2,75) a	37,5 a	7 (2,70) a
Strzekęcińskie	POL	8 (2,86)	4 (1,89) c	8 (2,90) a	7 (2,57)	7 (2,63) a	37,2 a	7 (2,56) b
Tiroler	AUT	8 (2,78)	4 (1,91) c	9 (2,97) a	6 (2,36)	7 (2,57) b	38,4 a	7 (2,67) a
Tiroler Smolicki	AUT	8 (2,74)	4 (1,96) c	9 (2,99) a	6 (2,44)	7 (2,67) a	38,2 a	7 (2,66) a
Tosevski	BGR	8 (2,79)	3 (1,81) c	9 (2,95) a	6 (2,52)	7 (2,71) a	36,8 b	5 (2,27) d
Wrens Abruzzi	USA	7 (2,72)	3 (1,68) d	9 (2,95) a	7 (2,55)	7 (2,55) b	37,6 a	6 (2,48) b
Zenit	CS	8 (2,80)	3 (1,76) c	8 (2,86) b	6 (2,43)	8 (2,79) a	36,5 b	6 (2,46) b
Żyto Jare P. Grandosa	POL	8 (2,76)	3 (1,78) c	9 (2,96) a	5 (2,31)	7 (2,67) a	33,8d	7 (2,56) b
Srednia Mean		7,8	3,8	8,5	6,3	7,3	36,9	6,4
NIR LSD		—	0,20	0,067	—	0,12	1,1	0,11

W nawiasach podano wartości średnich transformowanych; a, b, c ... — grupy jednorodne wg testu Haufe – Geidela, Values of transformed means in brackets; a, b, c ... — homogenous groups according to the Haufe-Geidel test

Porażenie roślin rdzą żółtobłową było nieco silniejsze (średnio 7,3°) w porównaniu do mączniaka prawdziwego (średnio 8,5°), a słabsze niż rdzą brunatną (6,3°). Rdza żółtobłowa różnicowała formy na dwie grupy jednorodne. Do grupy „a” zaliczono 16 obiektów, natomiast pozostałe 4 formy przypisano do grupy „b” z oceną 7° w skali 9°.

Test „F” nie wykazał istotnej zmienności genotypów dla stopnia porażenia roślin przez rdzę brunatną. Jednak istotna interakcja „G × E” wskazuje na odmienną reakcję genotypów w różnych środowiskach.

Wyrównanie roślin na poletkach nie było najlepsze. Oceniono je średnio dla 20 badanych obiektów na 6,4°. Rozpiętość oceny w skali wahała się od 5° do 7°. Badane formy pogrupowano na cztery grupy jednorodne. Do grupy „a” — najlepiej wyrównanych form zaliczono 5 obiektów.

Tabela 3

Średnie wartości cech ilościowych i technologicznych dla 20 genotypów żyta jarego
The mean values for quantitative and technological traits of 20 genotypes of spring rye

Genotypy Genotypes	Plon ziarna Grain yield (g/plot)	Wysokość roślin Plant height (cm)	Krzewistość ogólna Number of ears (ears per sq.m)	Masa 1000 ziaren 1000 grain yield (g)	Masa hektolitra Hectolitre weight (kg)	Białko ogólne Protein content in grain (%)	Lizyna Lysine content in grain (mg/g grain)	Włókno Fiber content in grain (mg/g grain)
Bred Bosche	243,1c	148,7b	373,3a	27,2e	62,9a	14,9b	4,84a	57,1
DL 67/176	227,5c	145,5c	366,7a	26,8e	62,7a	13,7c	4,56a	55,5
DL 67/190	247,5c	156,3a	358,4a	28,7d	61,9b	14,4b	4,79a	56,3
Gazelle	300,1b	157,8a	365,0a	26,2f	61,8b	14,2b	4,66a	57,4
Gotav	79,6e	137,1d	384,2a	33,2b	60,8b	16,0a	5,28a	55,8
Karlshulder	334,1a	161,0a	352,0a	30,1d	64,5a	14,7b	4,84a	59,4
Ludowe	326,1a	154,1b	342,5b	29,1d	64,1a	15,4a	4,93a	59,1
Petka	384,4a	151,6b	350,2a	33,5b	67,3a	13,2c	4,27b	55,6
Priaborschi	272,2b	147,9b	372,1a	27,7e	63,7a	13,5c	4,59a	57,7
SMH 01	190,3d	131,1e	374,9a	36,6a	61,7b	15,4a	5,02a	56,4
SMH 02	270,6b	119,8f	373,6a	31,8c	63,3a	13,6c	4,49a	56,6
Somro	343,4a	152,8b	357,8a	31,5c	66,4a	12,8d	4,15b	57,0
Sorom	353,0a	148,1b	370,9a	30,7c	68,4a	12,8d	4,15b	56,9
Strzekecińskie	286,3b	152,3b	356,3a	31,3c	63,6a	14,1b	4,55a	55,8
Tiroler	312,9b	160,4a	330,3b	27,5e	62,6a	13,1d	4,23b	59,5
Tiroler Smolicki	357,1a	158,6a	347,8b	28,5d	64,1a	13,7c	4,41b	58,0
Tosevschi	256,7b	137,9d	375,5a	28,2d	63,6a	13,5c	4,53a	57,4
Wrens Abruzzi	302,3b	148,6b	372,3a	27,4e	65,6a	13,8c	4,51a	59,3
Zenit	236,4c	141,7c	406,8a	26,2f	65,5a	14,1b	4,62a	55,8
Żyto Jare Grandosa	274,2b	141,3c	401,2a	23,8g	66,1a	15,3a	4,84a	58,0
Średnia Mean	278,9	147,6	369,5	29,3	63,7	14,1	4,65	56,8
NIR LSD	42,6	5,2	31,1	1,3	3,14	0,60	0,44	—

a, b, c ... — grupy jednorodne wg testu Haufe-Geidela — homogenous groups according to the Haufe-Geidel test

Pod względem wczesności populacji wyróżniono 4 grupy jednorodne (tab. 2). Termin kłoszenia mieścił się w granicach od 33,8 do 39,1 dni. Najszybciej kłosiło się Żyto jare P. Grandosa, a najpóźniej SMH-01, SMH-02, Tiroler Smolicki i Tiroler. Termin kłoszenia wykazywał ujemną korelację z zawartością lizyny i białka w ziarnie oraz krzewistością ogólną, a dodatnią z masą 1000 ziaren (tab. 4).

W warunkach mikrodoswiadczenia i przy punktowym siewie 105 ziaren na 1 m² poprzez plon należy rozumieć zdolność roślin do większej lub mniejszej produktywności. Plon z poletka dla poszczególnych obiektów wahał się od 79,6 g do 384,4 g. Bardzo niska produktywność odmiany Gotav wynika z jej aneuploidalności, gdyż musiała być to kiedyś forma tetraploidalna. Pod względem plonowania odmian zaliczono je do 5 grup jednorodnych (tab. 3). Do najwyższych plonujących zaliczono 6 obiektów o plonie od 326,1 do 384,4 g. Dodatnie istotne zależności stwierdzono między plonem ziarna a masą hektolitra, odpornością na mączniaka, wyrównaniem, zawartością włókna w ziarnie i wysokością roślin (tab. 4).

Tabela 4

Współczynniki korelacji między 15 badanymi cechami 20 populacji żyta jarego
Correlation coefficients between the investigated traits of twenty populations of spring rye

Cechy Traits	Wyleganie Lodging	Mączniak prawdziwy Powdery mildew	Rdza brunatna Brown rust	Rdza żółtobłowa Stem rust	Wschody Emergence	Wyrównanie Uniformity of plants	Plon ziarna Grain yield	Wysokość roślin Plant height	Krzewistość ogólna Number of ears	Masa 1000 ziaren 1000 grain weight	Masa hektolitra Hectolitre weigh	Zawartość białka Protein content	Zawartość lizyny Lysine content	Zawartość włókna Fiber content
Kłoszenie Date of heading	0,27	0,37	0,39	0,09	0,20	0,36	0,27	0,00	-0,44*	0,45*	-0,06	-0,49*	-0,46*	0,10
Wyleganie Lodging		-0,17	-0,17	-0,04	0,12	0,51*	-0,26	-0,58*	0,05	0,76*	-0,09	0,06	0,06	-0,37
Mączniak prawdziwy Powdery mildew			0,38	0,17	0,12	0,32	0,72*	0,15	-0,39	-0,07	0,46*	-0,45*	-0,55*	0,41
Rdza brunatna Brown rust				0,06	0,25	-0,15	0,25	0,02	-0,21	0,22	0,11	-0,33	-0,23	-0,07
Rdza żółtobłowa Stem rust					0,62*	-0,03	0,13	-0,14	0,20	0,12	0,22	0,11	0,11	-0,04
Wschody Emergence						0,20	0,31	0,07	-0,23	0,38	0,26	-0,12	-0,15	-0,20
Wyrównanie Uniformity of plants							0,46*	0,17	-0,37	0,47*	0,44	-0,30	-0,45*	0,00
Plon ziarna Grain yield								0,55*	-0,54*	-0,13	0,67*	-0,62*	-0,73*	0,41
Wysokość roślin Plant height									-0,63*	-0,31	0,13	-0,19	-0,25	0,42
Krzewistość ogólna Number of ears										-0,21	0,08	0,29	0,35	-0,38
Masa 1000 ziaren 1000 grain weight											-0,07	0,07	0,08	-0,36
Masa hektolitra Hectolitre weight												-0,51*	-0,60*	0,09
Zawartość białka Protein content													0,97*	0,01
Zawartość lizyny Lysine content														-0,05

* — Istotne na poziomie $\alpha = 0,05$ — Significant at $\alpha = 0,05$

Wysokość roślin u żyta to cecha, na którą zwraca się szczególną uwagę w procesie hodowlanym. Skrócenie źdźbła jest jednym z celów współczesnej hodowli, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej plenności. Jest to zadanie trudne do osiągnięcia, ponieważ skrócenie słomy jest ujemnie skorelowane z plonem. Większość badanych form charakteryzowało się długą i wiotką słomą, co było przyczyną podatności na wyleganie. Wysokość roślin mieściła się w przedziale od 119,8 (SMH-02) do 161 cm (Karlshulder). Pod względem tej cechy badaną kolekcję podzielono na 6 grup jednorodnych. Stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy tą cechą a plonem (tab. 4), co jest zgodne z wynikami uzyskanymi przez Shakoor i wsp. (1979) oraz Küchn i Linser (1977). Dla odmian żyta ozimego Węgrzyn i wsp. (1996) stwierdzili ujemną korelację wysokości roślin z plonem, co świadczy o daleko posuniętych pracach hodowlanych nad skróceniem źdźbła u żyta ozimego.

Krzewistość roślin jest cechą, na którą istotny wpływ mają czynniki siedliskowe, środowiskowe i agrotechniczne. W badanym materiale wahała się ona od 330 do 407 kłosów na 1 m². Przy pomocy testu Haufe-Geidela wyodrębniono tylko 2 grupy jednorodne. Średnia krzewistość form jarych (370 kłosów na poletko) jest mniejsza od ozimych o 23% (Węgrzyn i in., 1996).

Selekcja materiałów hodowlanych nastawiona jest na otrzymanie odmian o masie tysiąca ziaren powyżej 27 gram. Poniżej tej wartości ziarno uznawane jest za drobne a powyżej 35 gram za grube. Wśród ocenianych materiałów tylko ród SMH-01 charakteryzował się grubym ziarnem. Zdecydowana większość, bo 15 form wykształcała ziarno o średniej grubości od 27 do 35 gram. U form ozimych masa 1000 ziaren kształtuje się na granicy 37,5 gram (Węgrzyn i in., 1996). Na podstawie testu wydzielono siedem grup jednorodnych.

U badanych obiektów wyróżniono dwie grupy jednorodne przy ocenie masy hektolitra. Do grupy „a” zaliczono 16 obiektów o masie hektolitra od 62,6 u Tirolera do 68,4 kg u Sorom. Formy jare ustępują znacznie, bo ponad 10 kg, pod względem tej cechy formom ozimym (Grochowski i in., 1996), co jest związane z drobniejszym ziarnem. Średnia wartość tej cechy u badanych populacji żyta jarego wynosiła 63,7 kg.

Ilość białka w ziarnie żyta oraz bilans aminokwasów egzogennych decyduje o jego wartości odżywczej. Wysoka zawartość polisacharydów nieskrobiowych oraz włókna powoduje obniżenie strawności białka w ziarnie żyta (Rakowska, 1988, 1994), z drugiej jednak strony włóknik zawarty w ziarnie żyta powoduje wzrost walorów dietetycznych mąki żytniej w diecie człowieka. Stale poszukiwane są nowe źródła genotypów o podwyższonej zawartości białka i o podwyższonym bilansie aminokwasów egzogennych, a zwłaszcza lizyny, pomimo ujemnej korelacji (Grochowski i in., 1994; Osiński, Rakowska, 1994).

Ocena badanych materiałów pod względem cech technologicznych (zawartość białka ogólnego, lizyny i włókna), mających wpływ na wartość żywieniową pozwoliła na wyodrębnienie cennych obiektów do hodowli (tab. 3). Średnia zawartość białka u badanych populacji wyniosła 14,1%, co przewyższa uprawiane w Polsce odmiany żyta ozimego oraz jego rody z doświadczeń hodowlanych. Formy ozime zawierają średnio 12,5% białka ogólnego (Węgrzyn i in., 1996). Zawartość białka u badanych form wahała się od 12,8% u

Sorom i Somro do 16% u aneuploidalnej formy Gotav. Test Haufe-Geidela pozwolił na wydzielenie 4 grup jednorodnych. Formy polskie SMH-01, Ludowe, Żyto jare P. Grandosa odznaczyły się zawartością białka powyżej 15% i zaliczone zostały do grupy pierwszej.

Średnia zawartość lizyny w ziarnie wynosiła 4,65 mg/g ziarna. Na podstawie testu Haufe-Geidela wyróżniono 2 grupy jednorodne (tab 3), przy tym do grupy „a” zaliczono 15 obiektów. Zakres zmienności tej cechy zawierał się od 4,15 mg/g dla Somro i Sorom do powyżej 5 mg/g ziarna u Gotav i SMH-01. Formy ozime charakteryzują się węższym zakresem zmienności pod względem zawartości lizyny w ziarnie od 2,49 do 4,25 mg/g ziarna (Rakowska, 1984).

Pod względem zawartości włókna nie stwierdzono zróżnicowania obiektów (tab.3). Madej (1990, cyt. za Jagodzińskim i Rakowską, 1996), Rybka (1992 cyt. za Jagodzińskim i Rakowską, 1996) podają, że odmiany populacyjne nie różnią się między sobą pod względem zawartości włókna pokarmowego w ziarnie. Istotną zmienność tej cechy obserwuje się za to w liniach wsobnych. Poszukiwane są formy o zawartości włókna poniżej 58 mg/g ziarna. Zawartość włókna u badanych obiektów zawierała się w przedziale od 55,5 u DL 67/176 do 59,5 mg/g ziarna u Tirolera.

Pod względem cech technologicznych na wyróżnienie zasługuje ród SMH-01, którego cechowała wysoka zawartość białka ogólnego (15,4%) i lizyny w ziarnie (5,02 mg/g ziarna), skrócone źdźbło do 131 cm, wysoka wartość masy 1000 ziaren (zaliczanego do grubego, co jest rzadko spotykane u form jarych).

Analizując współczynniki korelacji (tab. 4) istotną rzeczą z hodowlanego punktu widzenia jest wystąpienie u żyta jarego wysokiej dodatniej korelacji pomiędzy zawartością białka i lizyny w ziarnie (0,97), co jest zbieżne z uzyskanymi wcześniej wynikami przez Grochowskiego i wsp. (1996) – współczynnik korelacji 0,85. Niestety potwierdziła się również inna prawidłowość, o wysoce istotnej, ale ujemnej korelacji pomiędzy plennością a zawartością białka i lizyny w ziarnie (-0,62, -0,73). Podobne wartości współczynników korelacji uzyskał Węgrzyn i wsp. (1996) dla żyta ozimego. Analiza ta wyjaśnia istotną przyczynę znanych trudności w otrzymywaniu drogą selekcji materiałów żyta przełamujących tę niekorzystną korelację. Jednakże McLeod (1979) wykazał w swoich badaniach na liniach wsobnych żyta jarego dodatnią korelację pomiędzy zawartością białka a plonem. U uzyskanych następnie mieszańców również wystąpiła analogiczna zależność.

Przeprowadzona ocena wartości hodowlanej form kolekcyjnych żyta jarego pozwoliła na sformułowanie następujących wniosków.

WNIOSKI

1. Spośród 20 badanych populacji kilka wykazywało całkowitą odporność na mączniaka prawdziwego.
2. Ocena badanych materiałów pod względem cech technologicznych mających wpływ na wartość żywieniową pozwoliła na wyodrębnienie cennych obiektów dla hodowli, z uwagi na stosunkowo wysoką zawartość białka ogólnego oraz aminokwasu ograniczającego — lizyny.

3. Otrzymane wyniki wskazują na dodatnią korelację pomiędzy wysokością roślin a plonem, co świadczy o mało posuniętych pracach hodowlanych w tym kierunku.
4. Na wyróżnienie zasługuje ród SMH—01, którego cechowała wysoka zawartość białka ogólnego (15,4%) i lizyny w ziarnie (5,02 mg/g ziarna), skrócone źdźbło do 131 cm, wysoka wartość masy 1000 ziaren (zaliczanego do ziarna grubego, co jest rzadko spotykane u form jarych).
5. Badane populacje żyta jarego charakteryzowały się niższą masą hektolitra w stosunku do odmian ozimych, co jest związane z drobniejszym ziarnem.

LITERATURA

- Fortin M. C., Hamil A. S. 1994. Rye residue geometry for faster corn development. *Agron. J.* 86, 2: 238 — 243.
- Galek R., Grochowski L. 1998. Zróżnicowanie cech plonu i jakości w kolekcji żyta jarego. *Biul. IHAR* 205/206: 45 — 50.
- Grochowski L., Kaczmarek J., Kadłubiec W., Bujak H. 1994. Analiza zmienności i zdolności kombinacyjnej linii wsobnych żyta o żółtym ziarnie. Cz. II. Ocena hodowlana linii krzyżowanych z populacją CHDM 16. *Biul. IHAR* 190: 9 — 15.
- Grochowski L. 1995. Wstępna ocena kolekcyjnych form żyta jarego. *Biul. IHAR*, 195/196: 317 — 321.
- Grochowski L., Galek R., Śmiałowski T. 1996. Zmienność i współzależność wybranych cech ilościowych kolekcyjnych form żyta jarego. *Biul. IHAR*, 200: 85 — 91.
- Grochowski L., Kaczmarek J., Kadłubiec W., Bujak H. 1996. Genetic analysis of variability and combining ability of rye hybrid cultivars. *Plant Breed. Seed Sci.* 40, 3/4: 37 — 47.
- Grochowski L., Galek R. 1997. Genetyczno-hodowlana ocena wybranych cech ilościowych rodów żyta jarego. *Hodowla Roślin. Materiały z I Krajowej Konferencji Poznań, 19–20 listopada*: 187 — 190.
- Haufe W., Geidel H. 1984. Vorschlag eines Schätzverfahrens zur Klassifizierung von Versuchsergebnissen. In: *Arbeitstagung 1984 der „Arbeitsgemeinschaft der Vereinigung Österreichischer Pflanzenzüchter, gehalten vom 27. bis 29. November an der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding*: 257 — 290.
- Jagodziński J., Rakowska M. 1996. Wartość żywieniowa ziarna linii wsobnych i mieszańców żyta. *Biul. IHAR* 200: 119 — 124.
- Kaczmarek J., Bujak H., Gandecki R. 2000. Reakcja genotypów żyta jarego na czynniki środowiska glebowego związane z rekultywacją. *Biul. IHAR* 216, 1: 87 — 93.
- Kaczmarek J., Galek R., Bujak H., Grochowski L. 1998. Influence of powdery mildew, brown rust and steam rust on growth and yield of spring rye. *Plant Breed. Seed Sci.* 42, 1: 15 — 19.
- Küchn H., Linser H. 1977. Combined application of chlormequat and ethephon for shortening straw length in rye (pot trials). *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*. 140, 2: 233 — 238.
- McLeod J. G. 1979. Aspects of protein content in spring rye. *Dissertation — Abstracts — International*. 3911 B, 5165 B.
- Osiński R., Rakowska M. 1994. Variability of protein and lysine content in rye inbred lines. *Hod. Rośl. Aklim.* 38, 5: 21 — 42.
- Rakowska M. 1984. Żyto — czynniki obniżające jego wartość żywieniową, kierunki prac selekcyjnych i technologicznych zmierzające do jej poprawy. *Post. Nauk Rol.* 5/84: 41 — 59.
- Rakowska M. 1988. Grain structure and protein digestibility in rye and wheat. *Proc. of the Eucarpia Symposium of Rye Breeding, 4–9 July, Leningrad, USSR*.
- Rakowska M. 1994. Antinutritive compounds in rye grain. *Hod. Rośl. Aklim.* 38, 5: 21 — 42.
- Reimann-Philipp R. 1986. Perennial spring rye as crop alternative. *J. Agron. Crop. Sci.* 4: 281 — 285.
- Shakoor A., Yaqub-Mujahid M., Sher-Muhammad, Afzal M. 1979. Behrain, a semi-dwarf spring rye. *Wheat Information Service*. 50: 32 — 33; 3 ref.

- Ubysz-Borucka L., Mądry W., Muszyński S. 1985. Podstawy statystyczne genetyki cech ilościowych w hodowli roślin. Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa.
- Węgrzyn St., Śmiałowski T., Grochowski L. 1996. Zmienność i współzależność cech oraz ocena zjawisk genetycznych w kolekcji roboczej żyta ozimego 1977–1992. Biul. IHAR. 200: 69 — 84.