

HENRYK BUJAK¹**JAROSŁAW BOJARCZUK**²**JAN KACZMAREK**¹¹ Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Akademia Rolnicza we Wrocławiu² Hodowla Roślin Smolice Sp. z o. o.

Interakcja genotypowo-środowiskowa plonowania rodów hodowlanych żyta ozimego

Genotype-environmental interaction for yield of winter rye candivars and cultivars

Celem badań było określenie charakteru interakcji genotypowo-środowiskowej plonowania rodów i odmian żyta ozimego w różnych miejscowościach. W 1998 roku badano 20 rodów i 5 odmian w 7 miejscowościach (Kowróż, Łagiewniki, Raszewy, Rogoźewo, Smolice, Sroki i Szelejewo). W 2000 roku badano 20 genotypów w czterech miejscowościach (Raszewy, Rogoźewo, Smolice i Sroki). Analiza wariancji wykazała istotne zróżnicowanie plonowania żyta ozimego w obydwu latach badań oraz zróżnicowanie badanych miejscowości i interakcję genotypów z miejscowościami. Zdecydowana większość rodów i odmian charakteryzowała się stabilnością plonowania i nie wykazała interakcji z miejscowościami. Plonowanie odmian i rodów było najsilniej zróżnicowane w miejscowościach Kowróż, Raszewo, Sroki i Smolice. Lokalizacje te są dobrymi punktami doświadczalnymi do ujawniania różnic międzyodmianowych. Spośród badanych rodów hodowlanych istotną interakcję plonu ze środowiskami wykazały jedynie rody SMH 142 w 1998 roku i SMH 216 w 2000 roku.

Słowa kluczowe: interakcja genotypowo-środowiskowa, plon ziarna, rody hodowlane, żyto ozime

The aim of the studies was to determine the nature of GE interactions for grain yield of candivars and cultivars of winter rye. In 1998, twenty candivars and five cultivars were tested at 7 locations (Kowróż, Łagiewniki, Raszewy, Rogoźewo, Smolice, Sroki and Szelejewo). In 2000, twenty genotypes were tested at four locations (Raszewy, Rogoźewo, Smolice, Sroki). ANOVA showed differences among the tested candivars and cultivars in the both year, significant location effect and genotype $\times$ location interaction. Most of the genotypes studied showed high yield stability. The highest yield differences among the cultivars and candivars were recorded at Kowróż, Raszewo, Sroki and Smolice. These locations are good testing environments for revealing genotypic differences. Significant interaction between yield and location was observed only for the candivar SMH 142 in 1998 and for the candivar SMH 216 in 2000.

Key words: candivars, cultivars, G $\times$ E interaction, grain yield, testing environments, winter rye

WSTĘP

Żyto jest wciąż dominującym zbożem na glebach lżejszych i mniej zasobnych. Pojawiająca się konkurencja pomiędzy odmianami populacyjnymi i mieszańcowymi oraz jednorodność i węższa podstawa genetyczna mieszańców w stosunku do odmian populacyjnych sprawia potrzebę poznania reakcji odmian na czynniki środowiskowe. Interakcja genotypowo-środowiskowa jest ważnym zagadnieniem, które należy uwzględnić w trakcie prac hodowlanych i jest dość szeroko dyskutowana w literaturze z tej dziedziny (Bujak i in., 2000; Grochowski i in., 1996; Kaczmarek i in., 1996; Węgrzyn, 1988, 1989; Węgrzyn i Śmiałowski, 1996, 2000; Węgrzyn i in., 1996). Odmiany populacyjne i mieszańcowe powinny cechować się wysoką dynamiczną stabilnością plonowania. Właściwość ta ma duże znaczenie w rekomendacji odmian w skali mikro- i makrośrodowiska w porejestrowym doświadczalnictwie odmianowym. Wcześniej jednakrody hodowlane powinny być pod tym kątem przebadane zanim zostaną zgłaszane do doświadczeń rejestrowych, bowiem sama rejestracja zależy w dużym stopniu od stabilności plonowania rodów. Do szacowania interakcji genotypowo-środowiskowej wykorzystuje się wiele metod, a wśród nich często wykorzystywane są modele opisywane w pracach Eberhart i Russela (1966), Shukli (1972), Mądrego (1998, 2003 a, 2003 b).

Celem niniejszych badań było określenie interakcji genotypowo-środowiskowej i stabilności plonowania rodów hodowlanych żyta ozimego w doświadczeniach przedwstępnych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w dwóch latach 1998 i 2000 roku. Materiałem badawczym w 1998 roku było 20 rodów hodowlanych oraz 5 odmian wzorcowych żyta ozimego pochodzących z doświadczeń przedwstępnych. Wśród badanych obiektów był jeden mieszańiec F_1 (ród RAH-1398) oraz odmiana mieszańcowa Marder użyta jako jedna z odmian wzorcowych. Cały zestaw badanych rodów i odmian przedstawiają tabele 1 i 2.

W 1998 roku założono doświadczenia w 7 miejscowościach (Kowróż, Łagiewniki, Raszewy, Rogożewo, Smolice, Sroki i Szelejewo), a w 2000 roku w czterech miejscowościach (Raszewy, Rogożewo, Smolice i Sroki). Wielkość poletek do zbioru wynosiła 15 m².

Otrzymane wyniki z miejscowości opracowano statystycznie za pomocą programu Sergen 3 dla analizy wyników z serii doświadczeń odmianowych (Caliński i in., 1998).

WYNIKI

Średnie plony z miejscowości dla rodów hodowlanych i odmian wzorcowych żyta ozimego z doświadczeń przeprowadzonych w 1998 roku przedstawiono w tabeli 1. Z tego zestawienia wynika, że spośród badanych 20 rodów aż 12 plonowało średnio powyżej 6 ton z hektara, przekraczając średni plon odmiany Warko, najlepszej z populacyjnych odmian wzorcowych. Najlepiej plonował mieszańiec RAH 1398 F_1 , jednak nie przekroczył średniego plonu wzorcowej odmiany mieszańcowej Marder.

Tabela 1

Średnie wartości plonów (t/ha) odmian i rodów hodowlanych żyta ozimego w badanych miejscowościach (1998)

Yield means of winter rye varieties and cultivars (1998)

Genotypy Genotypes	Łagiewniki	Kowróż	Sroki	Rogożewo	Raszewy	Smolice	Szelejewo	Średnia Mean
Motto (P)	6,23	6,05	6,57	5,02	5,27	5,27	6,55	5,85
Warko (P)	6,27	5,83	6,92	5,34	5,37	5,11	6,45	5,90
Wibro (P)	6,15	5,65	6,47	5,42	5,52	5,35	6,21	5,82
Zduno (P)	5,85	5,64	6,58	5,33	5,69	5,53	6,26	5,84
Marder (H)	7,30	5,99	7,92	6,71	6,57	6,55	7,33	6,91
RAH 1398(H)	6,84	5,93	6,84	6,08	6,14	6,09	6,88	6,40
SMH 1195 (P)	6,05	5,92	6,93	5,68	5,97	5,11	6,45	6,02
SMH 1295 (P)	6,08	5,64	6,49	5,23	5,94	5,34	6,37	5,87
SMH 129 (P)	5,98	5,61	6,55	5,31	5,79	5,58	6,47	5,90
SMH 132 (P)	6,55	6,08	6,84	5,28	5,86	5,21	6,73	6,08
SMH 134 (P)	6,23	5,88	6,29	5,21	5,74	5,69	6,52	5,94
SMH 142 (P)	6,16	5,62	6,12	5,41	5,18	5,48	5,65	5,66
SMH 201 (P)	6,49	5,80	6,85	5,80	5,86	5,84	6,79	6,20
SMH 203 (P)	5,83	5,67	6,26	5,45	5,77	5,27	6,56	5,83
SMH 207 (P)	6,32	5,88	6,28	5,45	5,73	5,23	6,43	5,90
SMH 209 (P)	6,23	5,82	6,55	5,58	5,90	5,65	6,57	6,04
SMH 210 (P)	6,00	5,58	6,45	5,33	5,81	5,46	6,26	5,84
SMH 213 (P)	6,05	5,28	6,68	5,36	5,50	5,50	6,03	5,77
SMH 214 (P)	6,36	5,74	6,84	5,65	6,26	5,93	6,49	6,18
SMH 216 (P)	6,19	5,88	6,49	5,60	5,77	5,49	6,67	6,01
SMH 217 (P)	6,22	5,49	6,46	5,70	5,74	5,89	6,26	5,97
SMH 218 (P)	6,36	5,25	6,85	5,69	5,57	5,78	6,66	6,02
SMH 219 (P)	6,63	5,67	6,89	5,82	5,82	5,93	6,67	6,2
SMH 220 (P)	6,38	6,04	6,96	5,69	5,72	6,04	6,73	6,22
SMH 221 (P)	6,40	5,92	7,23	5,42	6,03	5,72	6,55	6,18
Średnia Mean	6,29	5,75	6,69	5,55	5,78	5,63	6,50	

P — Odmiana populacyjna; Population cultivar

H — Odmiana mieszańcowa; Hybrid cultivar

W 2000 roku w doświadczeniach brało udział 13 rodów i 7 odmian wzorcowych. Średnie wartości plonów dla obiektów biorących udział w doświadczeniach założonych w czterech miejscowościach podano w tabeli 2. Analizując uzyskane wyniki można zauważyć, że średni plon najlepszej z odmian wzorcowych Zduno, przekroczył trzy rody SMH 209/210, SMH 213 i SMH 219.

W tabeli 3 przedstawiono średnie kwadraty odchyleń w analizie wariancji, które pozwoliły na weryfikację hipotez zerowych o braku zróżnicowania efektów środowisk, genotypów oraz braku interakcji genotypowo-środowiskowej. Jak wynika z informacji zawartych w tej tabeli w obydwu seriach doświadczeń odrzucono dwie pierwsze hipotezy, czyli wykazano istotne zróżnicowanie efektów środowisk, w których prowadzone były doświadczenia oraz zróżnicowanie plonu dla badanych genotypów żyta ozimego. Zarówno w doświadczeniach przedwstępnych przeprowadzonych w 1998, jak i 2000 roku nie stwierdzono istotnego współdziałania badanych genotypów ze środowiskami. Świadczy to o stabilności dynamicznej rodów hodowlanych żyta skierowanych do doświadczeń przedwstępnych.

Tabela 2

Średnie wartości plonów (t/ha) odmian i rodów hodowlanych żyta ozimego w badanych miejscowościach (2000 rok)

Yield means of winter rye varieties and cultivars (2000)

Genotypy Genotypes	Sroki	Rogożewo	Raszewy	Smolice	Średnia Mean
Motto (P)	7,90	4,85	8,37	6,57	6,92
Hegro (P)	8,12	5,29	8,18	7,12	7,18
Wibro (P)	7,66	5,34	8,13	7,07	7,05
Zduno (P)	7,96	6,23	8,31	7,44	7,49
Warko (P)	7,91	4,92	7,72	7,14	6,92
Kier (P)	8,11	5,95	7,98	7,09	7,28
Walet (P)	7,87	6,17	8,02	7,51	7,39
SMH 82 (P)	8,79	6,00	7,88	6,78	7,36
SMH 201 (P)	8,72	6,60	8,05	7,50	7,72
SMH 203 (P)	8,68	5,40	7,58	6,96	7,16
SMH 207 (P)	8,25	4,99	7,61	7,05	6,98
SMH 209/10 (P)	8,92	6,76	8,13	6,88	7,67
SMH 213 (P)	8,73	6,24	7,76	7,54	7,57
SMH 214 (P)	8,01	6,22	8,01	6,78	7,26
SMH 216 (P)	8,77	5,98	7,89	6,08	7,18
SMH 218 (P)	8,56	5,25	7,89	7,44	7,29
SMH 219 (P)	8,59	6,19	7,98	7,63	7,60
SMH 220 (P)	8,77	5,35	8,08	6,77	7,24
SMH 221 (P)	8,65	4,70	7,90	6,74	7,00
SMH 135 (P)	8,31	6,24	7,77	7,49	7,45
Średnia Mean	8,36	5,73	7,96	7,08	

P — Odmiana populacyjna; Population cultivar

Tabela 3

Analiza wariancji plonu żyta ozimego genotypów badanych w serii wielokrotnej(1998, 2000)

Mean squares of variation in the analysis of variance for yield of winter rye

Źródło zmienności Source of variation	1998 rok		2000 rok	
	liczba stopni swobody degrees of freedom	średnie kwadraty mean squares	liczba stopni swobody degrees of freedom	średnie kwadraty mean squares
Miejscowości Sites	6	5,19**	3	27,11**
Genotypy Genotypes	24	0,46**	19	0,24**
Genotypy × Miejscowości Interaction Genotypes × Sites	144	0,06*	57	0,19*
Regresja względem środowiska Regression on environments	24	0,05	19	0,22
Odchylenia od regresji Regression deviations	120	0,04	38	0,14
Błąd doświadczalny Error	503	0,04	152	0,13

* Istotne efekty przy $\alpha = 0,05$; Significant at $\alpha = 0,05$

** Istotne efekty przy $\alpha = 0,01$; Significant at $\alpha = 0,1$

Przeprowadzono dalszą analizę badanych rodów i odmian żyta ozimego z doświadczeń przedwstępnych, oceniając ich przeciętną wysokość plonowania za pomocą efektów głównych oraz odpowiednich wartości statystyki F. Wyniki tych analiz przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4

Testowanie efektów głównych odmian i rodów oraz ich interakcji z miejscowościami
Testing of main effects of winter rye varieties and candivars and their interaction with sites

Genotypy Genotypes	1998 rok			2000 rok		
	ocena efektu głównego estimate of main effect	statystyka F dla: statistic F for:		ocena efektu głównego estimate of main effect	statystyka F dla: statistic F for:	
		efektu głównego main effect	interakcji ze środowiskami interaction with environments		efektu głównego main effect	interakcji ze środowiskami interaction with environments
Motto (P)	-0,18	2,37	2,23*	-0,36	1,75	2,46
Warko (P)	-0,13	1,66	1,71	-0,36	3,88*	1,11
Wibro (P)	-0,20	47,42**	0,14	-0,24	1,44	1,26
Zduno (P)	-0,19	15,83**	0,38	0,20	0,96	1,38
Hegro (P)				-0,11	0,52	0,71
Kier (P)				-0,004	0,00	0,31
Walec (P)				0,11	0,24	1,60
Marder F ₁ (H)	0,86	51,49**	2,57*			
RAH 1398 F ₁ (H)	0,37	38,02**	0,62			
SMH 1195 (P)	0,13	2,94	0,95			
SMH 1295 (P)	-0,16	6,81*	0,61			
SMH 82 (P)				0,08	0,23	0,88
SMH 129 (P)	0,05	0,22	1,97			
SMH 132 (P)	-0,13	9,18*	0,30			
SMH 134 (P)	-0,09	1,44	0,96			
SMH 135 (P)				0,17	0,98	0,98
SMH 142 (P)	-0,37	10,53*	2,15*			
SMH 201 (P)	0,18	27,84**	0,19	0,43	7,15*	0,86
SMH 203 (P)	-0,20	6,17*	1,05	-0,13	0,65	0,85
SMH 207 (P)	-0,13	2,55	1,03	-0,31	3,64*	0,85
SMH 209 (P)	-0,02	0,25	0,18	0,39	2,16	2,27
SMH 210 (P)	-0,20	19,53**	0,34			
SMH 213 (P)	-0,26	15,73**	0,70	0,28	2,90	0,89
SMH 214 (P)	0,16	5,19	0,77	-0,03	0,02	1,23
SMH 216 (P)	-0,02	0,14	0,50	-0,10	0,11	3,24*
SMH 217 (P)	-0,06	0,67	0,98			
SMH 218 (P)	-0,01	0,00	1,59	0,001	0,00	1,12
SMH 219 (P)	0,18	9,60*	0,55	0,31	6,72*	0,48
SMH 220 (P)	0,19	11,49*	0,55	-0,04	0,05	1,15
SMH 221 (P)	0,15	3,78	1,04	-0,29	1,06	2,56

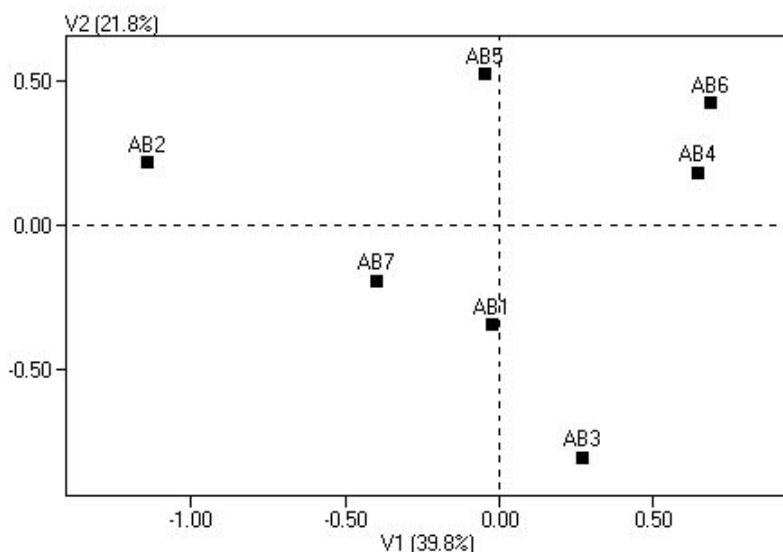
P — Odmiana populacyjna; Populatin cultivar

H — Odmiana mieszańcowa; Hybrid cultivar

Istotne dodatnie wartości efektów głównych, obliczone na podstawie doświadczeń przedwstępnych prowadzonych w 1998 roku, stwierdzono u odmiany mieszańcowej Marder oraz czterech rodów (mieszańca RAH 1398 F₁ oraz populacyjnych SMH 201, SMH 219 i SMH 220). Rody te charakteryzowały się ponadto wysoką stabilnością plonowania, o czym świadczy brak istotnej interakcji efektu głównego ze środowiskiem. Efekty główne

dla rodów i odmian żyta otrzymane na podstawie danych z doświadczeń przedwstępnych przeprowadzonych w 2000 roku okazały się nieistotne, to znaczy, że nie stwierdzono zróżnicowania średnich plonów genotypów we wszystkich miejscowościach i nie można wyróżnić żadnego rodzaju hodowlanego ani odmiany odbiegającej istotnie od średniej wartości wszystkich badanych obiektów. Wszystkie badane rody i odmiany w tych doświadczeniach były również stabilne, o czym świadczy nieistotna interakcja poszczególnych genotypów ze środowiskiem.

W celu uzyskania informacji o zachowaniu się badanych rodów i odmian żyta w poszczególnych miejscowościach przedstawiono graficznie w układzie składowych głównych rozmieszczenie środowisk i genotypów. Na rysunkach 1 i 2 dokonano graficznego rozmieszczenia miejscowości na płaszczyźnie w układzie dwóch pierwszych składowych głównych. Odległości punktów reprezentujących lokalizacje doświadczeń (miejscowości) z początkiem układu współrzędnych pozwala określić udział każdego środowiska w interakcji genotypowo-środowiskowej. Miejscowości dalej leżące od początku układu współrzędnych charakteryzują się większą interakcją odmian ze środowiskiem. W 1998 roku we wszystkich miejscowościach stwierdzono znaczne zróżnicowanie badanych genotypów pod względem plonowania, ale największą interakcję z genotypami obserwowano w Kowrozie, Smolicach i Srokach (rys. 1), natomiast w 2000 roku (rys. 2) najwyższą interakcję rodów stwierdzono w Rogożewie. W pozostałych miejscowościach interakcja środowiska z odmianami była mniejsza.



Środowiska — Environments:

AB1 — Łagiewniki

AB2 — Kowróż

AB3 — Sroki

AB4 — Rogożewo

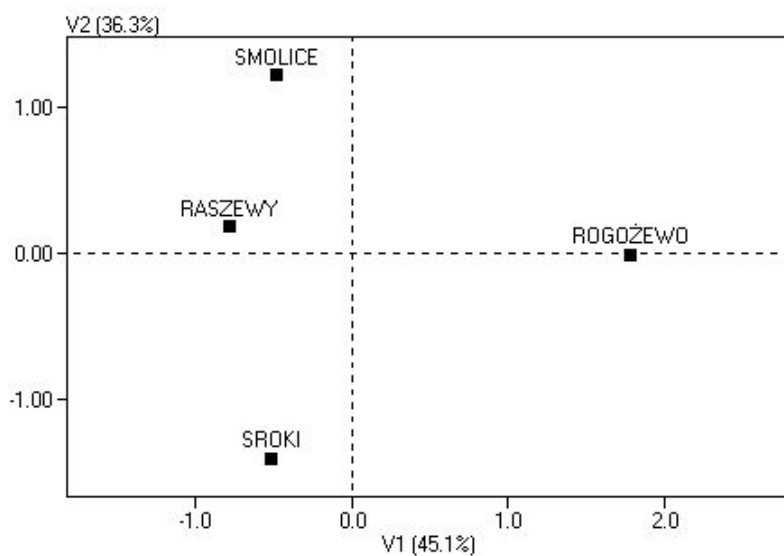
AB5 — Raszewo

AB6 — Smolice

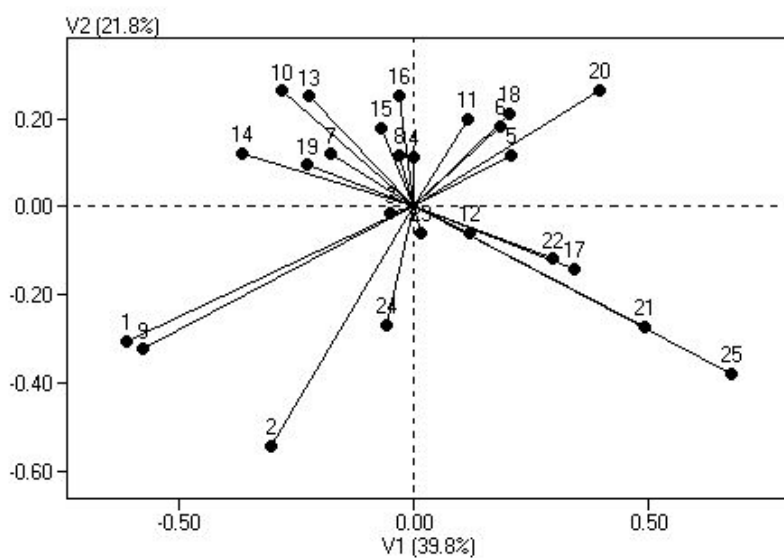
AB7 — Szelejewo

Rys. 1. Rozmieszczenie środowisk w układzie składowych głównych (1998)

Fig. 1. Representation of environments in the system of principal components (1998)



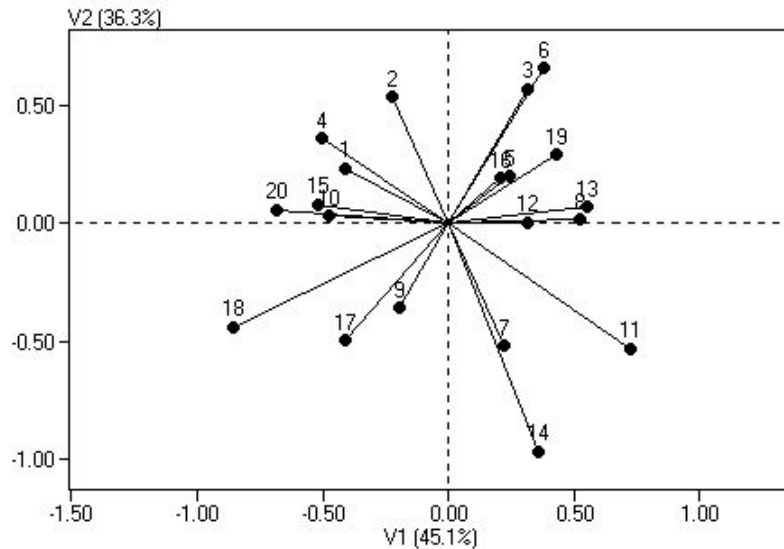
Rys. 2. Rozmieszczenie środowisk w układzie składowych głównych (2000)
Fig. 2. Representation of environments in the system of principal components (2000)



Genotypy — Genotypes:

- | | | | | | |
|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Motto | 3. Wibro | 5. RAH-1398F1 | 6. SMH-1195 | 7. SMH-1295 | 8. SMH-129 |
| 9. SMH-132 | 10. SMH-134 | 11. SMH-142 | 12. SMH-201 | 13. SMH-203 | 14. SMH-207 |
| 15. SMH-209 | 16. SMH-210 | 17. SMH-213 | 18. SMH-214 | 19. SMH-216 | 20. SMH-217 |
| 21. SMH-218 | 22. SMH-212 | 23. SMH-220 | 24. SMH-221 | 25. Marder | |

Rys. 3. Genotypy żyta ozimego w układzie składowych głównych (1998)
Fig. 3. Winter rye genotypes in the system of principal components (1998)



Genotypy — Genotypes:

- | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| 1. Hegro | 2. Wibro | 3. Zduno | 4. Warko | 5. Kier | 6. Walet |
| 7. SMH-82 | 8. SMH-201 | 9. SMH-203 | 10. SMH-207 | 11. SMH-209/10 | 12. SMH-213 |
| 13. SMH-214 | 14. SMH-216 | 15. SMH-218 | 16. SMH-219 | 17. SMH-220 | 18. SMH-221 |
| 19. SMH-135 | 20. Motto | | | | |

Rys. 4. Wektorowe przedstawienie genotypów żyta ozimego w układzie składowych głównych (2000)

Fig. 4. Vector representation of winter rye genotypes in the system of principal components (2000)

Na rysunkach 3 i 4 przedstawiono wektorowe położenie odmian w układzie dwóch pierwszych składowych głównych, informujących o interakcji każdej z nich ze środowiskami. W 1998 rokurody i odmiany można podzielić na 3 grupy (rys. 3). Do obiektów o najwyższej interakcji z miejscowościami zaliczono odmiany Marder, Warko, Motto i ród SMH 132. Do genotypów o niewielkiej interakcji zaliczono odmiany Wibro, Zduno oraz rody SMH-220, SMH 129 i SMH 201. W 2000 roku interakcja odmian dotyczyła tylko czterech miejscowości. Do rodów o najwyższej interakcji można zaliczyć SMH 209/10, SMH 216, SMH 221 oraz odmianę Walet (rys. 4).

WNIOSKI

1. Na podstawie analizy wariancji stwierdzono istotną zmienność miejscowości, genotypów oraz interakcję genotypów z miejscowościami.
2. Odmiany mieszańcowe plonowały wyżej w stosunku do populacyjnych. Zdecydowana większość rodów i odmian charakteryzowała się dynamiczną stabilnością plonowania i nie wykazała interakcji z miejscowościami.
3. Plonowanie odmian i rodów było najsilniej zróżnicowane w miejscowościach Kowróż, Raszewy, Sroki i Smolice. Miejscowości te są dobrymi punktami doświadczalnymi do ujawniania różnic międzyodmianowych.

4. Do genotypów wykazujących wysoką interakcję z miejscowościami zaliczono w 1998 roku odmiany Motto, Marder, a w 2000 roku ród SMH 216.

LITERATURA

- Bujak H., Kaczmarek J., Kadłubiec W., Grochowski L. 2000. Interakcja genotypowo-środowiskowa żółtoziarnistych linii żyta ozimego. Biul. IHAR 216: 55 — 60.
- Caliński T., Czajka S., Kaczmarek Z., Krajewski P., Siatkowski I. 1998. Podręcznik użytkownika programu Sergen 3. IGR Poznań.
- Eberhart S. A., Russel W. A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop. Sci. 6: 36 — 40.
- 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: 37 — 47.
- Kaczmarek J., Grochowski L., Kadłubiec W., Bujak H. 1996. Genetyczno-hodowlana analiza cech użytkowych ksenicznych mieszańców żyta. Biul. IHAR 198: 53 — 57.
- Mądry W., Kubicka H. 1998. Wielocechowa ocena zróżnicowania linii wsobnych wyselekcjonowanych z odmian uprawnych żyta ozimego (*S. cereale* L.). Hod. Rośl. Aklim. 32: 15 — 26.
- Mądry W. 2003 a. Zastosowanie modeli mieszanych Shukli i regresji łącznej do analizy stabilności i adaptacji genotypów. Część I. Podstawy teoretyczne. Biul. IHAR 226/227: 7 — 14.
- Mądry W., 2003 b. Zastosowanie modeli mieszanych Shukli i regresji łącznej do analizy stabilności i adaptacji genotypów. Część II. Przykład dla pszenicy jarej. Biul. IHAR 226/227: 15 — 23.
- Shukla G. K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity 89: 327 — 345.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S. 2000. Zmienność i zależność cech oraz genetyczne uwarunkowania wybranych cech u odmian i rodów żyta ozimego. Biul. IHAR 216: 61 — 68.
- Węgrzyn S. 1988. Synteza i wyodrębnianie materiałów wyjściowych do hodowli zbóż. Zesz. Probl. IHAR, Radzików: 31 — 40.
- Węgrzyn S. 1989. Wyznaczenie wartości cech mierzalnych w warunkach interakcji genotypowo-środowiskowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 382: 51 — 59.
- Węgrzyn S., 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.