

**TADEUSZ DRZAZGA****PAWEŁ KRAJEWSKI**<sup>1</sup>

Hodowla Roślin Rolniczych — Nasiona Kobierzyc

<sup>1</sup>Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu

## Zróznicowanie środowisk pod względem stopnia interakcji w seriach doświadczeń z pszenicą ozimą

### Differentiation of locations with respect to the interaction with genotypes for series of winter wheat experiments

Środowiska wykorzystywane do testowania rodów pszenicy ozimej w doświadczeniach przedrejestracyjnych oceniano pod kątem ich zdolności do różnicowania genotypów. W pracy analizowano powtarzalność udziału w interakcji genotypowo-środowiskowej tych miejscowości na podstawie serii doświadczeń z lat 1999–2000. Stwierdzono, że charakter i stopień interakcji przejawiający się w poszczególnych środowiskach zależy raczej od warunków panujących w danym roku, niż od konkretnego miejsca założenia doświadczenia lub od badanego zestawu genotypów.

**Słowa kluczowe:** interakcja genotypowo-środowiskowa, odległości między środowiskami

Experimental stations, used as locations of test and pre-registration experiments, were evaluated with respect to the ability to differentiate winter wheat genotypes. The paper concerns the repeatability of the interaction contributions of the locations used in series of the experiments in the years 1999–2000. For these data, the type and magnitude of interaction depended rather on the year conditions than on the given location or the set of tested genotypes.

**Key words:** distances between environments, genotype-environment interaction

#### WSTĘP

Stacje hodowlane używane jako punkty zakładania doświadczeń testowych, przedwstępnych i wstępnych różnią się między sobą pod względem zdolności do różnicowania rodów podlegających ocenie. Wynika to głównie z różnych warunków środowiskowych (pogodowych i glebowych) panujących w tych punktach. Skutkiem tego jest występowanie interakcji rodów ze środowiskami doświadczalnymi. Różnice od względem wielkości tej interakcji, charakterystyczne dla serii doświadczeń prowadzonych w procesie oceny rodów pszenicy jarej, opisali Drzazga i Krajewski (1999).

W niniejszej pracy przedmiotem zainteresowania jest zagadnienie powtarzalności zdolności środowisk do różnicowania rodów. Zjawisko to można ocenić, dysponując danymi z doświadczeń przeprowadzanych w tych samych stacjach, w jednym roku, lecz z różnymi zestawami rodów.

#### MATERIAŁ I METODY

W badaniach wykorzystano wyniki jednej serii doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą z 1999 oraz dwu serii z 2000 roku (oznaczanych jako 2000/I i 2000/II). Doświadczenia prowadzone były w ośmiu miejscowościach: Dańków — DAD, Dębina — DED, Pustków — KOC, Laski — LAD, Mikulice — MIB, Nagradowice — NAD, Polanowice — POB i Szelejewo — SZD. Schemat serii, ze względu na lata i stacje, podaje tabela 1. W 1999 oceniono 64 rody, a w 2000 roku w dwóch seriach po 49 rodów. Doświadczenia założone były w układzie kraty kwadratowej, w czterech powtórzeniach.

Tabela 1

**Układ serii doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą, lata 1999–2000**  
**The design of the series of pre-registration experiments with winter wheat, years 1999–2000**

| Stacja<br>Station | Seria doświadczeń<br>Series of experiments |        |         |
|-------------------|--------------------------------------------|--------|---------|
|                   | 1999                                       | 2000/I | 2000/II |
| DAD               | +                                          | –      | –       |
| LAD               | –                                          | +      | +       |
| DED               | +                                          | +      | +       |
| KOC               | +                                          | +      | +       |
| MIB               | +                                          | +      | +       |
| NAD               | +                                          | +      | +       |
| POB               | +                                          | +      | +       |
| SZD               | +                                          | +      | +       |

+/- Oznacza obecność/ nieobecność doświadczenia

+/- Presence/absence of an experiment

Obserwacje plonu rodów (w dt/ha) poddano analizie statystycznej metodą wykorzystującą mieszany model wielowymiarowy, realizowaną przez program komputerowy SERGEN 3 (Caliński i in., 1998). Metoda ta pozwala m.in. na ocenę średniego błędu doświadczalnego w serii oraz na ocenę interakcji genotypowo-środowiskowej dla całej serii, jak również dla poszczególnych doświadczeń.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki przedstawione w tabeli 2 wskazują, że rozpatrywane serie charakteryzowały się podobną wartością średniego błędu doświadczalnego. Porównanie obliczonych wartości funkcji testowych, wyrażonych statystykami F z wartościami krytycznymi, pozwoliło na odrzucenie ogólnej hipotezy mówiącej o braku interakcji rody  $\times$  środowiska dla wszystkich trzech serii. Zachowanie rodów w poszczególnych doświadczeniach w ramach serii było zróżnicowane.

Tabela 2

**Charakterystyki statystyczne doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą, lata 1999–2000**  
**Statistical characteristics of the winter wheat pre-registration experiments in the years 1999–2000**

| Seria doświadczeń<br>Series of experiments | Błąd doświadczeń<br>Error | Wartość statystyki F dla interakcjirody<br>× środowiska<br>F — statistic for strains × environments<br>interaction |
|--------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1999                                       | 6,44                      | 2,34*                                                                                                              |
| 2000/I                                     | 6,72                      | 4,54*                                                                                                              |
| 2000/II                                    | 9,22                      | 2,85*                                                                                                              |

\* — Istotność na poziomie 0.05

\* — Significant at  $\alpha = 0,05$ 

W tabeli 3 przedstawiono odchylenia środowiskowe, będące podstawą oceny średniego poziomu plonu rodów w poszczególnych doświadczeniach. Odchylenia są podobne dla poszczególnych stacji w dwu seriach przeprowadzonych w roku 2000.

Tabela 3

**Odchylenia środowiskowe dla stacji w doświadczeniach przedwstępnych z pszenicą ozimą,  
lata 1999–2000**  
**Environmental deviations for the locations in the winter wheat pre-registration experiments,  
years 1999–2000**

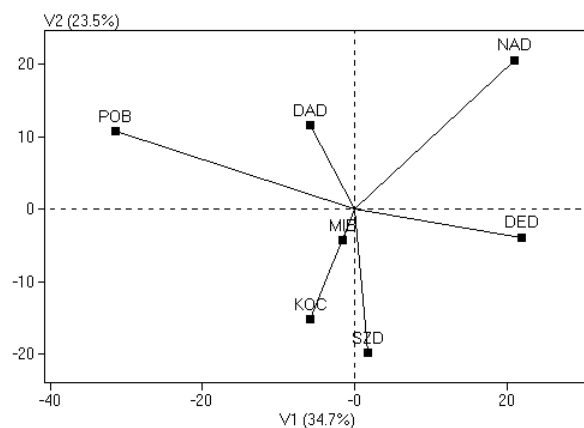
| Stacja<br>Station | Doświadczenie<br>Experiment |        |         |
|-------------------|-----------------------------|--------|---------|
|                   | 1999                        | 2000/I | 2000/II |
| DAD               | –10,26                      | *      | *       |
| LAD               | *                           | 17,19  | 14,42   |
| DED               | –1,43                       | 12,36  | 15,62   |
| KOC               | 7,92                        | 2,46   | 6,89    |
| MIB               | 4,08                        | –11,68 | –8,23   |
| NAD               | 1,99                        | –1,36  | –2,90   |
| POB               | –4,48                       | –3,04  | –13,90  |
| SZD               | 2,18                        | –15,93 | –11,90  |

Wniosek o istnieniu interakcji genotypowo-środowiskowej jest podstawą do analizowania stopnia interakcji przejawiającej się w poszczególnych stacjach. Charakterystyka interakcji dla środowisk przedstawiona jest graficznie na rysunkach 1, 2 i 3. Odległość pomiędzy punktami (stacjami doświadczalnymi) na wykresie odpowiada podobieństwu stacji ze względu na zachowanie się rodów, a więc ze względu na charakter interakcji. Odległość punktów od początku układu współrzędnych opisuje udział stacji w ogólnej interakcji obserwowanej w serii doświadczeń.

Na rysunku 1, dotyczącym serii z 1999 roku, nie można wyróżnić grup stacji szczególnie podobnych bądź niepodobnych ze względu na charakter interakcji genotypowo-środowiskowej. Najbliżej początku układu współrzędnych leży stacja MIB, więc ma ona najmniejszy udział w interakcji. Udział pozostałych stacji w interakcji jest zbliżony.

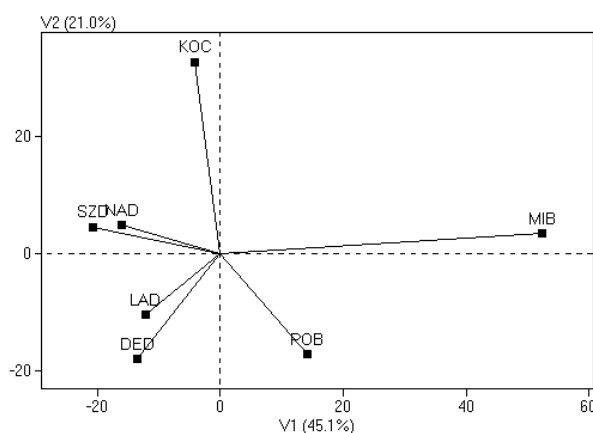
Inną sytuację przedstawia rysunek 2, dotyczący serii 2000/I. Widzimy tu dwie grupy stacji podobnych: (SZD, NAD) i (LAD, DED), oraz odbiegające POB, MIB i KOC. Wyraźnie skonstrastowane są pod względem reakcji rodów stacje (SZD, NAD, LAD, DED) z jednej strony, i stacja MIB z drugiej. Udział stacji MIB w interakcji jest największy,

odwrotnie niż w roku 1999. Oznacza to, że MIB charakteryzuje się układem plonów poszczególnych genotypów znacznie odbiegającym od układu plonów średnich ze wszystkich środowisk.



**Rys. 1. Udział stacji w interakcji genotypowo-środowiskowej, doświadczenie przedwstępne z pszenicą ozimą, rok 1999**

**Fig. 1. Contribution of the locations to the genotype-environment interaction in the pre-registration experiments with winter wheat, year 1999**



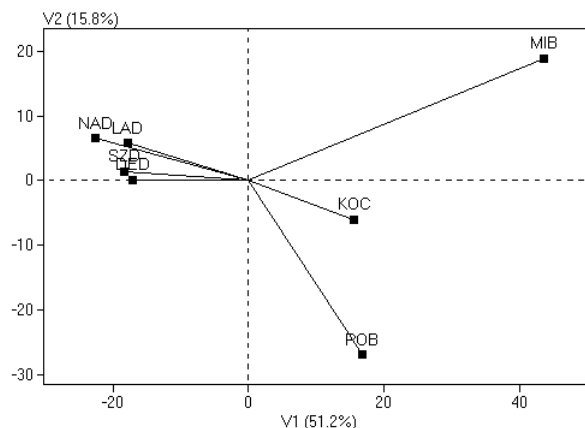
**Rys. 2. Udział stacji w interakcji genotypowo-środowiskowej, doświadczenie przedwstępne z pszenicą ozimą, rok 2000, seria I**

**Fig. 2. Contribution of the locations to the genotype-environment interaction in the pre-registration experiments with winter wheat, year 2000, series I**

Podobnie sytuacja przedstawia się na rysunku 3, dla serii 2000/II. Wyróżnić można analogiczne jak dla serii 2000/I grupy stacji, podobne jest skonstrastowanie środowisk i ich udział w interakcji. Można przyjąć, iż w obu seriach doświadczeń z roku 2000 stacje

wykazały podobny udział w interakcji GE, pomimo tego, że testowaniu podlegały inne zestawy rodów. Odmienne charakter interakcji obserwowano dla środowisk w roku 1999.

W szczególności, charakterystyczne jest podobieństwo stacji SZD i NAD w obu seriach z roku 2000. Sąsiedztwa tego nie obserwujemy w 1999 roku. Środowisko MIB, wyróżnione jako bardzo interesujące dla oceny rodów pszenicy jarej (Drzazga i Krajewski, 2000), wykazało wysoką przydatność hodowlaną dla różnicowania genotypów pszenicy ozimej w 2000 roku. Jego zdolności selekcyjnej nie stwierdzono jednak w warunkach roku 1999.



**Rys. 3. Udział stacji w interakcji genotypowo-środowiskowej, doświadczenie przedwstępne z pszenicą ozimą, rok 2000, seria II**

**Fig. 3. Contribution of the locations to the genotype-environment interaction in the pre-registration experiments with winter wheat, year 2000, series II**

#### WNIOSKI

1. Analizowane wyniki serii doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą dają podstawę do przypuszczenia, że charakter i stopień interakcji przejawiający się w poszczególnych środowiskach zależy raczej od warunków panujących w danym roku, niż od konkretnego miejsca założenia doświadczenia lub od badanego zestawu genotypów.
2. Warunki klimatyczne panujące w różnych latach mają wpływ na udział stacji w interakcji genotypowo-środowiskowej, powodując zróżnicowaną przydatność tych miejscowości do selekcji genotypów.

#### LITERATURA

- Caliński T., Czajka S., Kaczmarek Z., Krajewski P., Siatkowski I. 1998. Podręcznik użytkownika programu SERGEN 3. IGR PAN, Poznań.
- Drzazga T., Krajewski P. 2000. Charakterystyka środowisk na podstawie wyników doświadczeń wstępnych z pszenicą jară w latach 1981–98. Biul. IHAR. 216: 323 — 329.