

TADEUSZ DRZAZGA¹**PAWEŁ KRAJEWSKI**²

Hodowla Roślin Rolniczych — Nasiona Kobierzyc

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

Charakterystyka roli środowisk w seriach doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą w latach 1999–2001*

Characteristic of experimental locations in the series of pre-registration trials with winter wheat in 1999–2001

W pracy przeanalizowano wskaźniki charakteryzujące rolę środowisk biorących udział w seriach doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą w latach 1999–2001. Pod uwagę wzięto średni plon obiektów, współczynnik zmienności obiektów, współczynnik korelacji pomiędzy średnimi dla obiektów w danym środowisku a średnimi ogólnymi oraz współczynnik określający udział środowiska w ogólnej interakcji genotypowo-środowiskowej. Wymienione współczynniki charakteryzują różne aspekty środowisk i prowadzonych doświadczeń. Podjęto próbę wyróżnienia środowisk korzystnych dla testowania genotypów. Zwrócono uwagę na znaczną zmienność charakterystyk obliczonych dla niektórych środowisk poprzez lata i serie doświadczeń. Zmienność ta utrudnia jednoznaczną klasyfikację środowisk pod względem przydatności dla testowania genotypów.

Słowa kluczowe: doświadczenia przedwstępne, interakcja genotypowo-środowiskowa, pszenica ozima, wybór miejscowości

The paper attempts to characterize locations taking part in the pre-registration trials with winter wheat in the years 1999–2001. The following parameters were taken into account: average yield of genotypes, coefficient of variation of genotypic means, correlation coefficient of genotypic means with the marginal means from all experiments and the contribution of the environment to the total interaction. Large variability of the computed characteristics over different series of experiments (years) is shown. This variability causes difficulties in a simple classification of locations with respect to their value for genotype testing.

Key words: genotype-environment interaction, location choice, pre-registration experiments, winter wheat

* Praca wykonana w ramach grantu KBN 5P06A 01019

WSTĘP

Środowiska są wybierane do selekcji i testowania genotypów roślinnych na podstawie kryteriów ekonomicznych i organizacyjnych decydujących o celowości użycia danego środowiska w określonej serii doświadczeń. Wybór ten może być wspomagany poprzez modele i charakterystyki statystyczne opisujących wyniki doświadczalne uzyskiwane w poszczególnych środowiskach w kolejnych latach (Cecarelli i in., 1998; Węgrzyn, 1999; Śmiałowski i Węgrzyn, 2001; Drzazga i Krajewski, 2001; van Eeuwijk i in., 2001).

Celem niniejszej pracy jest analiza poziomu i zmienności wskaźników opisujących produktywność, zdolność do różnicowania genotypów i udział w interakcji środowisk wykorzystywanych jako testowe w seriach doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą w latach 1999–2001.

MATERIAŁ I METODY

Podstawę do opracowania stanowiły obserwacje plonu pszenicy ozimej z pięciu serii doświadczeń przedwstępnych przeprowadzonych w latach 1999–2001 w ośmiu stacjach doświadczalnych: DAD — Dańków, DED — Dębina, KOC — Pustków, MIB — Mikulice, NAD — Nagradowice, POB — Polanowice, SZD — Szelejewo, LAD — Laski. Liczba obiektów testowanych w tych seriach doświadczeń wynosiła od 49 do 64.

Wykorzystując obserwacje plonu z poletek doświadczalnych, wykonano dla każdego doświadczenia analizę wariancji, oszacowano plony genotypów w poszczególnych doświadczeniach, a następnie wyznaczono dla każdego środowiska, następujące charakterystyki statystyczne:

- średni plon genotypów,
- współczynnik zmienności średnich obiektowych,
- współczynnik korelacji pomiędzy średnimi obiektowymi dla danego środowiska a średnimi dla obiektów w całej serii doświadczeń,
- udział w interakcji genotypowo-środowiskowej, zgodnie z metodą opisaną przez Calińskiego i wsp. (1998).

Wykonano ranking (uporządkowanie) środowisk na podstawie każdej z wyliczonych charakterystyk, w ramach każdej serii doświadczeń (tab. 1).

Tabela 1

Ranking stacji doświadczalnych na podstawie średniego plonu pszenicy ozimej
Ranks of the locations according to the mean yield of winter wheat

Stacja Station	Seria doświadczeń — Series of experiments				
	1999	2000/1	2000/2	2001/1	2001/2
DAD	1	*	*	*	*
DED	3	6	6	4	5
KOC	7	5	4	6	6
MIB	6	2	2	2	3
NAD	4	4	3	3	2
POB	2	3	*	7	7
SZD	5	1	1	1	1
LAD	*	7	5	5	4

* Brak doświadczenia

*Lack of experiment

WYNIKI

Tabele 1–4 podają ranking środowisk na podstawie kolejnych wyznaczonych charakterystyk statystycznych. Zgodnie z przyjętymi oznaczeniami, we wszystkich tabelach liczba 1 oznacza najmniejszą wartość wskaźnika, zaś liczba niecałkowita oznacza istnienie takich samych wartości. Tabele pozwalają ocenić kształtowanie się poszczególnych charakterystyk środowisk w analizowanym okresie czasu.

Tabela 2

Ranking stacji doświadczalnych ze względu na współczynnik zmienności średnich obiektowych
Ranks of the locations according to the coefficient of variation of genotype means

Stacja Station	Seria doświadczeń — Series of experiments				
	1999	2000/1	2000/2	2001/1	2001/2
DAD	5,5	*	*	*	*
DED	4	1	1	1	1
KOC	2	5	5	6	5
MIB	1	7	6	7	4
NAD	5,5	4	4	3,5	6
POB	7	6	*	2	2
SZD	3	3	3	5	7
LAD	*	2	2	3,5	3

* Brak doświadczenia

* Lack of experiment

Tabela 3

Ranking stacji doświadczalnych ze względu na współczynnik korelacji pomiędzy plonem obiektów w danej stacji a średnim plonem obiektów w serii doświadczeń
Ranks of the locations according to the coefficient of correlation of genotype means with the general means from all experiments

Stacja Station	Seria doświadczeń — Series of experiments				
	1999	2000/1	2000/2	2001/1	2001/2
DAD	7	*	*	*	*
DED	2	3	2	1	2
KOC	1	4	5	5	1
MIB	3,5	1	1	4	6
NAD	5	6	4	3	4
POB	6	5	*	7	3
SZD	3,5	2	3	2	5
LAD	*	7	6	6	7

* Brak doświadczenia

* Lack of experiment

Szczegółowa analiza wszystkich charakterystyk wskazuje, że w ramach poszczególnych serii doświadczeń rankingi stacji ze względu na różne charakterystyki są ze sobą związane, choć nie całkiem ściśle. Na przykład, w serii 1999 środowiska o najmniejszym współczynniku korelacji, DED i KOC, mają duże, lecz nie największe, oceny udziału w interakcji. Pomijając jednak te niekonsekwencje oraz analizując wyniki dla wszystkich serii, można uzyskać następujące wnioski szczegółowe odnoszące się do poszczególnych środowisk:

- DED — środowisko wysoko produktywne, o małej zdolności do różnicowania badanych genotypów; plonowanie genotypów w tej miejscowości było nisko skorelowane

z przeciętnym plonowaniem w różnych środowiskach, w związku z tym stacja wykazała dość duży udział w interakcji środowiskowej.

- LAD — podobnie jak DED, charakteryzowało się wysoką produktywnością, lecz nieco większą zdolnością do różnicowania genotypów; zachowanie obiektów w tej miejscowości było bardziej zbieżne z reakcją w różnych środowiskach, co oznacza jego mały udział w interakcji GE.
- KOC — środowisko wykazało dużą zdolność do różnicowania genotypów, powiązaną z dużą zmiennością współczynnika korelacji plonów w tej miejscowości z plonowaniem średnim oraz wysokim udziałem w interakcji GE.
- MIB — środowisko mniej produktywne, posiadające bardzo korzystne warunki do testowania rodów hodowlanych ze względu na wysoki współczynnik zmienności dla plonowania genotypów; o dużej zmienności współczynnika związku plonów rodów w tej stacji ze średnimi plonami i wysokim udziale w interakcji środowiskowej.
- SZD — środowisko o zmiennym w latach poziomie plonowania i zmiennej zdolności do różnicowania genotypów; o niskim powiązaniu plonowania obiektów w tym środowisku z plonowaniem średnim oraz o dużej zmienności udziału tej miejscowości w interakcji GE.

Tabela 4

Ranking stacji doświadczalnych ze względu na udział w interakcji genotypowo-środowiskowej obserwowanej w serii doświadczeń
Ranks of the locations according to the contribution to the total interaction observed in the series of experiments

Stacja Station	Seria doświadczeń — Series of experiments				
	1999	2000/1	2000/2	2001/1	2001/2
DAD	2	*	*	*	*
DED	5	4	3	4	1
KOC	4	5,5	5	7	6
MIB	1	7	6	5	5
NAD	6	3	4	2	4
POB	7	5,5	*	3	3
SZD	3	2	1	6	7
LAD	*	1	2	1	2

* Brak doświadczenia

* Lack of experiment

DYSKUSJA

Przedstawione wyniki oparto na czterech charakterystykach statystycznych środowisk. Pierwsza z nich, średnia dla wszystkich testowanych genotypów, opisuje produktywność środowiska. Przyjmuje się na ogół, że oceny genotypów nie można ograniczyć tylko do środowisk wybitnie sprzyjających wysokim plonom, tak więc średnia ogólna nie może być przesłanką do pominięcia wyników z danej stacji w syntezie serii doświadczeń. Jest ona natomiast niezbędna dla oceny stabilności bądź charakteru niestabilności genotypów. Pozostałe trzy charakterystyki mają bezpośredni związek ze zdolnością środowiska do różnicowania genotypów i są ze sobą do pewnego stopnia zależne. Mały współczynnik korelacji średnich obiektowych z danego środowiska ze średnimi ogólnymi idzie w parze

z dużym udziałem środowiska w interakcji genotypowo-środowiskowej i na ogół odpowiada to dużemu współczynnikowi zmienności średnich obiektowych. Nie są to jednak zależności ściśle, jak pokazują przedstawione wyniki. Tak więc środowisko charakteryzujące się skrajną wartością jednego z parametrów w danej serii doświadczeń nie musi odznaczać się skrajnymi wartościami pozostałych.

W świetle takiego wniosku oraz ze względu na pokazaną zmienność charakterystyk środowisk w kolejnych latach, niezbędne wydaje się kompleksowe interpretowanie współczynników opisujących własności poszczególnych miejsc doświadczalnych. Na podstawie danych wykorzystanych w tej pracy stwierdzono małą zmienność analizowanych wskaźników dla DED i LAD, a wysoką dla KOC i MIB. Środowiska DED i LAD, o wysokiej produktywności, wykazały niską zdolność do różnicowania genotypów oraz mały udział w interakcji GE. KOC — środowisko wysoko produktywne i MIB — nisko produktywne, wykazały się dużą zdolnością różnicowania genotypów i wysokim udziałem w interakcji, czyli ujawniły wysoką przydatność hodowlaną pod kątem testowania badanych obiektów.

Wykonana analiza wskazuje na konieczność wielostronnej oceny środowisk pod kątem przydatności do testowania genotypów pod względem produktywności i stopnia interakcji genotypowo-środowiskowej. Wydaje się, że pełen obraz własności środowisk uzyskać można poprzez analizę różnych charakterystyk statystycznych, wyliczanych w kolejnych latach. Cel taki jest trudno osiągnąć wyliczając funkcje tych charakterystyk, dodatkowo uśrednionych po latach.

LITERATURA

- Caliński T., Czajka S., Kaczmarek Z., Krajewski P., Siatkowski I. 1998. Podręcznik użytkownika programu SERGEN 3. IGR PAN, Poznań.
- Cecarelli S., Grando S., Impiglia A. 1998. Choice of selection strategy in breeding barley for stress environments. *Euphytica* 103: 307 — 318.
- Drzazga T., Krajewski P. 2001. Zróżnicowanie środowisk pod względem stopnia interakcji w seriach doświadczeń z pszenicą ozimą. *Biul. IHAR* 218/219: 111 — 115.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S. 2001. Przydatność punktów doświadczalnych do oceny materiałów hodowlanych żyta ozimego. *Biul. IHAR* 218/219: 409 — 417.
- Węgrzyn S. 1999. Wybór miejscowości do oceny plonowania rodów pszenicy ozimej. *Biul. IHAR* 211: 5 — 12.
- Euvijs van F. A., Cooper M., DeLacy I. H., Cecarelli S., Grando S. 2001. Some vocabulary and grammar for the analysis of multi-environment trials, as applied to the analysis of FPB and PPB trials. *Euphytica* 122: 477 — 490.